PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-066658
(43)Date of publication of application : 03.03.2000

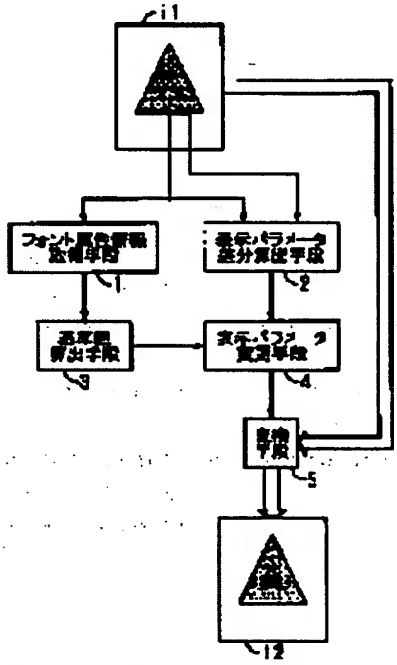
(51)Int.CI. G09G 5/30
G09G 5/02
G09G 5/24

(21)Application number : 10-232800
(22)Date of filing : 19.08.1998

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD
(72)Inventor : SAITO SHIGERU

(54) IMAGE PROCESSOR AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the readability of characters irrespective of a font used.
SOLUTION: A font-attributive information acquiring means 1 acquires attributive information on the font of a character contained in data i1 of a processing object. A display parameter difference calculating means 2 calculates the differences of display parameters relating to the character contained in the data i1 the object and identifying degree of its background. A reference value calculating means 3 calculates a reference value based on the attributive information of the font. A display parameter changing means 4 compares the difference of the display parameter with the reference value to change the display parameter of the character if necessary. A converting means 5 converts the character changed in the display parameter and other drawing data into display format data (for example, bit map data).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] An image processing system which changes into data of a display format drawing data containing an alphabetic character characterized by providing the following A font attribute information acquisition means to acquire attribute information on a font corresponding to said alphabetic character a display parameter which computes difference of a display parameter concerning whenever [discernment / of said alphabetic character and its background] -- difference -- a calculation means Attribute information on said font A conversion means to change into data of a display format a display parameter modification means to change a display parameter of said alphabetic character if needed, said alphabetic character, in which a display parameter was changed, and other drawing data according to difference of said display parameter
[Claim 2] Attribute information on said font is an image processing system according to claim 1 characterized by being at least one or such combination of size of a font, a class of font, and a typeface of a font.
[Claim 3] It is the image processing system according to claim 1 characterized by having further a reference-value calculation means to compute a reference value from attribute information on said font, and for said display parameter modification means comparing difference and said reference value of said display parameter, and changing said display parameter.
[Claim 4] Difference of said display parameter is an image processing system according to claim 1 characterized by computing based on the color difference of said alphabetic character and its background.
[Claim 5] Difference of said display parameter is an image processing system according to claim 1 characterized by computing based on a lightness difference of said alphabetic character and its background.
[Claim 6] In a record medium which recorded a program which makes a computer perform processing which changes drawing data containing an alphabetic character into data of a display format and in which computer reading is possible A font attribute information acquisition means to acquire attribute information on a font corresponding to said alphabetic character for a computer, a display parameter which computes difference of a display parameter concerning whenever [discernment / of said alphabetic character and its background] -- difference -- with attribute information on a calculation means and said font A display parameter modification means to change a display parameter of said alphabetic character if needed according to difference of said display parameter, and said alphabetic character, in which a display parameter was changed, A record medium which recorded a program as which other drawing data is made into a conversion means to change into data of a display format, and is operated and in which computer reading is possible.
[Claim 7] An image processing system which performs screen treatment after changing into data of a display format drawing data containing an alphabetic character characterized by providing the following A screen size acquisition means to acquire information about size of said screen a display parameter which computes difference of a display parameter concerning whenever [discernment / of said alphabetic character and its background] -- difference -- a calculation

means Information about said screen size A conversion means to change into data of a display format a display parameter modification means to change a display parameter of said alphabetic character if needed, said alphabetic character, in which a display parameter was changed, and other drawing data according to difference of said display parameter, and a screen treatment means to perform screen treatment to data of a display format acquired by said conversion means

[Claim 8] It is the image processing system according to claim 7 characterized by having further a reference-value calculation means to compute a reference value from information about said screen size, and for said display parameter modification means comparing difference and said reference value of said display parameter, and changing said display parameter.

[Claim 9] Difference of said display parameter is an image processing system according to claim 7 characterized by computing based on the color difference of said alphabetic character and its background.

[Claim 10] Difference of said display parameter is an image processing system according to claim 7 characterized by computing based on a lightness difference of said alphabetic character and its background.

[Claim 11] In a record medium which recorded a program which makes a computer perform processing which performs screen treatment after changing drawing data containing an alphabetic character into data of a display format and in which computer reading is possible A screen size acquisition means to acquire information concerning size of said screen in a computer, a display parameter which computes difference of a display parameter concerning whenever [discernment / of said alphabetic character and its background] -- difference -- with information about a calculation means and said screen size A display parameter modification means to change a display parameter of said alphabetic character if needed according to difference of said display parameter, and said alphabetic character, in which a display parameter was changed, A record medium which recorded a program which considers as a screen treatment means to perform screen treatment, and is operated to data of a display format acquired by conversion means to change other drawing data into data of a display format, and said conversion means and in which computer reading is possible.

[Translation done.]

* NOTICES *

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to the record medium which recorded the program which makes a computer perform the image processing system and such processing in which screen treatment is performed and in which computer reading is possible, after changing into the data of a display format the drawing data containing the image processing system and alphabetic character which change the drawing data containing an alphabetic character into the data of a display format about an image processing system and a record medium.
[0002]
[Description of the Prior Art] When the image data containing an alphabetic character is displayed on indicating equipments, such as a CRT (Cathode Ray Tube) monitor and a printer, after carrying out synthetic processing of the font data and the image data of an alphabetic character and changing into the data (for example, bit map data etc.) of a display format, the display output was carried out to CRT or the recording paper.
[0003] By the way, when a foreground color with the image used as an alphabetic character and its background etc. was near, there was a case where the readability of an alphabetic character fell. Then, in order to raise the readability of an alphabetic character, the image which it is going to display was divided into the alphabetic character field and the image field, and the technique of performing edge enhancement processing etc. only to an alphabetic character field was proposed.
[0004] For example, invention which raises the readability of an alphabetic character (or line drawing) is indicated by JP,9-167222,A by dividing into two, (A) alphabetic character field, a line drawing field, and (B) image field, the image data described with the **-JI description language, raising the contrast of only an alphabetic character field and a line drawing field, or emphasizing an edge.
[0005]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the image with which the alphabetic character field and the image field have lapped, in order to also emphasize the image field where the emphasis processing performed to the alphabetic character field serves as a background of an alphabetic character, there was a trouble that the readability of an alphabetic character may not improve.
[0006] Then, the color of an alphabetic character and a background is compared and invention which emphasizes an alphabetic character is indicated by JP,7-256972,A by changing the color of an alphabetic character. In this invention, an alphabetic character is compared with a background, when such concentration and colors are within the limits of predetermined, the concentration and color of an alphabetic character are changed, and improvement in the readability of an alphabetic character is in drawing.
[0007] However, it is thought of that the readability of an alphabetic character falls, the case where an alphabetic character is small, when the line breadth of an alphabetic character is thin, and not only when the color of an alphabetic character and a background is near, but when. Also

in this case, in order to make an alphabetic character clear, there was a trouble that the method indicated by JP,7-256972,A was inadequate.
[0008] Moreover, when screen treatment was performed to image data, there was a trouble that an alphabetic character with small size and an alphabetic character with thin line breadth became not clear depending on the size of a screen.
[0009] This invention is made in view of such a point, are concerned, there is nothing to the class, the size, or a concentration difference and a color difference with a background of the font to be used, and the image processing system which makes it possible to always display the high alphabetic character of readability is offered.
[0010] Moreover, are concerned, there is none of other objects of this invention in the size of the screen to be used, and the image processing system which makes it possible to always display the high alphabetic character of readability is offered.
[0011]
[Means for Solving the Problem] In an image processing system which changes drawing data containing an alphabetic character into data of a display format in order to solve the above-mentioned technical problem in this invention A font attribute information acquisition means to acquire attribute information on a font corresponding to said alphabetic character, a display parameter which computes difference of a display parameter concerning whenever [discernment / of said alphabetic character and its background] -- difference -- with a calculation means A display parameter modification means to change a display parameter of said alphabetic character if needed according to attribute information on said font, and difference of said display parameter, An image processing system characterized by having a conversion means to change into data of a display format said alphabetic character in which a display parameter was changed, and other drawing data is offered.
[0012] Here, a font attribute information acquisition means acquires attribute information on a font corresponding to an alphabetic character. A display parameter calculus-of-finite-differences appearance means computes difference of a display parameter concerning whenever [discernment / of an alphabetic character and its background]. A display parameter modification means changes a display parameter of an alphabetic character if needed according to attribute information on a font, and difference of a display parameter. A conversion means changes into data of a display format an alphabetic character in which a display parameter was changed, and other drawing data.
[0013] Moreover, after changing drawing data containing an alphabetic character into data of a display format, it sets to an image processing system which performs screen treatment. A screen size acquisition means to acquire information about size of said screen, a display parameter which computes difference of a display parameter concerning whenever [discernment / of said alphabetic character and its background] -- difference -- with a calculation means A display parameter modification means to change a display parameter of said alphabetic character if needed according to information about said screen size, and difference of said display parameter, A conversion means to change into data of a display format said alphabetic character in which a display parameter was changed, and other drawing data, An image processing system characterized by having a screen treatment means to perform screen treatment, to data of a display format acquired by said conversion means is offered.
[0014] Here, a screen size acquisition means acquires information about size of a screen. A display parameter calculus-of-finite-differences appearance means computes difference of a display parameter concerning whenever [discernment / of an alphabetic character and its background]. A display parameter modification means changes a display parameter of an alphabetic character if needed according to information about screen size, and difference of a display parameter. A conversion means changes into data of a display format an alphabetic character in which a display parameter was changed, and other drawing data. A screen treatment means performs screen treatment to data of a display format acquired by conversion means.
[0015]
[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is principle drawing explaining the principle of operation of

this invention.
[0016] the image processing system concerning [as shown in this drawing] this invention -- the font attribute information acquisition means 1 and a display parameter -- difference -- it is constituted by the calculation means 2, the reference-value calculation means 3, the display parameter modification means 4, and the conversion means 5.
[0017] Here, the font attribute information acquisition means 1 acquires the attribute information on the font corresponding to the alphabetic character (this example alphabetic character "A") contained in the data i1 used as a processing object.
[0018] As attribute information on a font, the size of a font, the class of font, and the typeface of a font are used. The display parameter calculus-of-finite-differences appearance means 2 computes the difference of the display parameter concerning whenever [discernment / of the alphabetic character contained in the data i1 used as a processing object, and its background (this example triangle)].
[0019] Here, whenever [discernment] shows the degree of the ease which discriminates from an alphabetic character from a background. Moreover, as a display parameter concerning whenever [discernment], display concentration, lightness, or the color difference is used, for example. Furthermore, readability means that cognition is possible by making an alphabetic character into the alphabetic character.
[0020] The reference-value calculation means 3 computes the reference value used as the criteria of the decision at the time of changing a display parameter in the display parameter modification means 4 from the attribute information on a font. In addition, a small value is set up when whenever [discernment / of an alphabetic character] is high as for this reference value.
[0021] As the calculation method of a reference value, since the readability of an alphabetic character is high when the size of a font is large, as compared with the case where the size of a font is small, a small reference value is set up, for example. Moreover, when the class of font is a block letter, since readability is high, a small reference value is set up. Furthermore, since readability is high similarly when the typeface of a font is a bold object, a small reference value is set up.
[0022] The display parameter modification means 4 changes the display parameter of an alphabetic character in the direction which compares the difference and the reference value of a display parameter, for example, the difference of a display parameter increases when the difference of a display parameter is under a reference value.
[0023] For example, it is the case that the readability of the font used is low (when a reference value is large), and when the difference of a display parameter is small, and the display concentration of an alphabetic character is small compared with a background, the display concentration of an alphabetic character is changed into a still smaller value. On the contrary, when the display concentration of an alphabetic character is large compared with a background, the display concentration of an alphabetic character is changed into a still larger value.
[0024] The conversion means 5 changes into the data (for example, bit map data) of a display format the alphabetic character in which the display parameter was changed, and other drawing data. Next, actuation of the above principle drawing is explained.
[0025] The font attribute information acquisition means 1 acquires the attribute information on the font corresponding to the alphabetic data "A" contained in the data i1 set as the object of processing. For example, it is acquired that a font size is a "12-point head", and the class of font is a "Mincho typeface" as attribute information, and the typeface of a font is a "bold object."
[0026] The reference-value calculation means 3 computes a reference value from the acquired attribute information. That is, the reference-value calculation means 3 computes a reference value by adding suitably the value given to each attribute of a font, respectively, and carrying out predetermined conversion to the acquired value.
[0027] The display parameter calculus-of-finite-differences appearance means 2 computes the difference of the display concentration and the display concentration of a background of the alphabetic character "A" contained in the data i1 of a processing object. The display parameter modification means 4 changes the display parameter of an alphabetic character, when the

difference of a display parameter is under a reference value.
[0028] For example, when it is the case that the display concentration of an alphabetic character is lower than that of a background and the difference of a display parameter is under a reference value, the display parameter of an alphabetic character is changed so that the display concentration of an alphabetic character may become still lower.
[0029] On the contrary, when it is the case that the display concentration of an alphabetic character is higher than that of a background and the difference of a display parameter is under a reference value, the display parameter of an alphabetic character is changed so that the display concentration of an alphabetic character may become still higher.
[0030] The conversion means 5 changes the data i1 used as a processing object into the bit map data which is data of a display format. And the display output of bit map data i2 obtained as mentioned above is carried out as an image to CRT or the recording paper.
[0031] Since according to this invention the font attribute of an alphabetic character is also taken into consideration and the display parameter of an alphabetic character was changed as shown above, the high display of readability can always be performed irrespective of the size, class, or typeface of a font.
[0032] Next, the gestalt of operation of this invention is explained. Drawing 2 is the block diagram showing the example of a configuration of the gestalt of operation of this invention. As shown in this drawing, the image processing system concerning this invention is constituted by the edge list generation section 20, the alphabetic character background color extract section 30, the alphabetic character color converter 40, and the bit map expansion section 50.
[0033] In drawing 2 , print data 10 are described with the description language which can be processed with an image processing system, and are generated in the personal computer and workstation which are not illustrated from the document data created with the application program which performs document preparation, document edit, etc. Although the target description language is GDI (Graphics Device Interface), the **-JI description language represented by PDF (Portable Document Format) represented by Acrobat and PostScript may be used for it at this example.
[0034] In addition, as a drawing object drawn with print data 10, there are an alphabetic character, a graphic form (line drawing), and a raster. Here, the raster shall be constituted by the "outline" which shows the periphery of the "raster data" which is image datas, and raster data.
[0035] The edge list generation section 20 compounds the display list which generated the display list for drawing an alphabetic character, a graphic form, or the outline of a raster per drawing object first, next was obtained, and generates the edge list which consists of the starting point, an end point, its color information, etc. on the drawing object contained in each scan line.
[0036] The alphabetic character background color extract section 30 specifies the background, when a drawing object is an alphabetic character, and it extracts the color (background color) from an edge list. The alphabetic character color converter 40 changes an alphabetic character color according to the background color extracted in the alphabetic character background color extract section 30, and the attribute of an alphabetic character.
[0037] The bit map expansion section 50 develops the edge list (edge list containing the alphabetic character in which color conversion was performed) supplied from the alphabetic character color converter 40 to a bit map. Next, the details of the body of this image processing system are explained.
[0038] First, the edge list generation section 20 is explained to details. Drawing 3 is the block diagram showing the example of a configuration of the edge list generation section 20. As shown in this drawing, the edge list generation section 20 consists of print-data interpretation section 20a, display list processing section 20b, raster-data processing section 20c, and raster-data buffer 20d and edge list-processing section 20e.
[0039] Here, print-data interpretation section 20a starts a token from the inputted print data according to the syntax of the description language. And a token is interpreted and a token is changed into a corresponding internal instruction, its argument, etc.
[0040] The internal instruction consists of a drawing instruction which directs drawing of an alphabetic character, a graphic form, and the outline of a raster, and a drawing condition

instruction which sets up information required for drawing like a color or a line attribute.
[0041] Print-data interpretation section 20a chooses the internal instruction corresponding to an alphabetic character, a graphic form, and the outline of a raster among the internal instructions which carried out in this way and were generated, and supplies it to display list processing section 20b. In addition, the drawing instruction for drawing raster data and the raster data itself are supplied to raster-data processing section 20c.
[0042] Display list processing section 20b generates the edge data which constitutes first the outline of the object drawn according to the drawing instruction of an alphabetic character and a graphic form. And from the obtained edge data, the display list which consists of the starting point of an edge, an inclination, and an edge and the number of crossovers of a scan line is generated, and edge list-processing section 20e is supplied. Moreover, the display list which shows the outline of raster data based on the length of raster data and the horizontal magnitude which were transmitted to raster-data processing section 20c from print-data interpretation section 20a is generated, and edge list-processing section 20e is supplied.
[0043] Raster-data processing section 20c processes the color space conversion which changes the color space of raster data into the color space of an output unit, and outputs it to raster-data buffer 20d while it performs coordinate transformation to the target raster data according to the drawing instruction of a raster.
[0044] Raster-data buffer 20d, the raster data supplied from raster-data processing section 20c are stored temporarily. Edge list-processing section 20e changes the display list generated by display list processing section 20b and raster-data processing section 20c into the edge list which consists of the starting point, an end point, its color information, etc. for every scan line.
[0045] Next, actuation of the gestalt of the above operation is explained. Suppose that the print data 10 described by GDI etc. were inputted now. Then, print-data interpretation section 20a obtains an internal instruction and an argument by starting a token from print data 10 and interpreting to the token first.
[0046] And the thing corresponding to an alphabetic character or a graphic form is supplied to display list processing section 20b among the internal instruction with which print-data interpretation section 20a was obtained, or an argument, and the thing corresponding to a raster is supplied to raster-data processing section 20c. Furthermore, the information which shows the size of raster data is supplied to display list processing section 20b.
[0047] Display list processing section 20b generates a display list per each drawing object from the internal instruction supplied from print-data interpretation section 20a, or an argument.
[0048] Drawing 4 is drawing showing an example of the data structure of the display list corresponding to an alphabetic character. As shown in this drawing, the display list corresponding to an alphabetic character is constituted by a header unit 60, the list section 61, and the connection cel 62.
[0049] A header unit 60 is TypeID (ID which shows an alphabetic character in this case) which shows the class of drawing object. It consists of pointers of De Dis prairie SUTOHE of the color information which shows the class of color which smears away a drawing object, the alphabetic character attribute information mentioned later, the number of y lists which is a total of y bucket, the number of connection cels which is a total of the cel connected with y lists each, and the following drawing object.
[0050] The list section 61 consists of a y bucket and a connection cel. y bucket consists of scan line y equivalent to the y-coordinate value of the starting point of the inputted vector data of each drawing object, and a cell pointer which is a pointer to the first connection cel 62. In addition, y bucket with which the connection cel 62 does not exist is not registered into the list section 61.
[0051] The connection cel 62 consists of connection flags which show whether **x which are the x-coordinate value of the starting point of the inputted vector data of each drawing object and the delta value of x per scan line of the vector data, deltay which is the number of the scan lines which intersect the vector data, and different vector data which makes the scan line y the starting point exist.
[0052] In addition, a connection flag adds a flag "1", when the following connection cel exists,

and when the connection cel is the last, it adds the flag "0" showing EOC (End Of Cell).
[0053] Next, the details of the alphabetic character attribute information on a header unit 60 are explained. Alphabetic character attribute information is the information about whether the readability of the font to be used is high, and the size of a font, the class of font, and the typeface of a font are computed as a parameter.
[0054] If the parameter concerning the font size of an alphabetic character is set to v1 and the parameter concerning the class and font face of a font is now set to v2 and v3, respectively, the alphabetic character attribute information v will be computed by the following formulas.
[0055]
v=f (v1, v2, v3) ... (1)
With the gestalt of this operation, since a total function is adopted as a function f, a formula (1) is shown as follows.
[0056] v=v1+v2+v3 ... (2)
In addition, v1-v3 are calculated as follows. First, v1 is calculated as follows. That is, if a font size is set to s (point), v1 will be determined as follows by the value of s.
[0057] s< 7 In the case v1=37 <=s<10 In the case v1=210 <=s<13 In the case v1=113<=s In the case v2 is determined as v1= zero-order as follows according to the class of font.
[0058] case where a font is a block letter Case where 2= v0 font is lightface v2=2 -- case where it is the other font v3 is determined as the 2= v1 last as follows according to the typeface of a font.
[0059] When a typeface is a Bold object When 3= v0 typeface is an Italic object When 3= v2 typeface is other The alphabetic character attribute information v is acquired by substituting for a formula (2) v3=1, and v1-v3 which were calculated as mentioned above.
[0060] Thus, it stores in a header unit 60 by making into alphabetic character attribute information the value of v for which it asked. Next, the display list of a graphic form is attached and explained.
[0061] Drawing 5 is drawing showing an example of the data structure of the display list corresponding to a graphic form. It is TypeID (ID which shows a graphic form in this case) a header unit 70 indicates the class of drawing object to be in this drawing. It consists of pointers of De Dis prairie SUTOHE of the number of y lists which is a total of color information and y bucket which shows the class of color which smears away a drawing object, the number of connection cels which is a total of the cel connected with y lists each, and the following drawing object.
[0062] The list section 71 consists of a y bucket and a connection cel 72, and this of it is the same as that of the case of the display list of an alphabetic character. Then, the display list of a raster is explained.
[0063] Drawing 6 is drawing showing an example of the data structure of the display list corresponding to a raster. It is TypeID (ID which shows a raster in this case) a header unit 80 indicates the class of drawing object to be in this drawing. It consists of pointers of De Dis prairie SUTOHE of the number of connection cels which is a total of the information which shows the data size (number of bits per pixel) of raster data, the data address which shows the start address of the data stored in raster-data buffer 20d, and the cel connected with y lists each, and the following drawing object.
[0064] The list section 81 consists of a y bucket and a connection cel 82, and this of it is the same as that of the case of the display list of an alphabetic character and a graphic form. In addition, the data for drawing the outline of a raster is stored in the list section 81 of the display list of a raster, and the information about the raster data stuck in the drawn outline is stored in the header unit 80.
[0065] It returns to drawing 3 and the alphabetic character and graphic form which were generated by display list processing section 20b, and the display list of a raster are supplied to edge list-processing section 20e.
[0066] On the other hand, the internal instruction corresponding to the raster data and raster data which were outputted from print-data interpretation section 20a is supplied to raster-data processing section 20c. Raster-data processing section 20c processes the color space

conversion which changes the color space of raster data into the color space of an output unit, and outputs it to raster-data buffer 20d while it performs coordinate transformation to the target raster data according to the supplied internal instruction.
[0067] Raster-data buffer 20d, when the raster data supplied from raster-data processing section 20c are stored temporarily and there is a demand from edge list-processing section 20e, it is being begun suitably to read raster data and they are supplied.
[0068] Edge list-processing section 20e changes a display list into the edge list shown in drawing 7 . Here, an edge list eliminates and compounds duplication of a display list, and shows the field which each object occupies on a scan line.
[0069] In the example shown in drawing 7 , the edge list 90 of alphabetic characters, the edge list 91 of graphic forms, and the edge list 92 of rasters are connected with 3rd y bucket in order. Therefore, it turns out that the alphabetic character, the graphic form, and the raster are arranged in order in the 3rd scan line.
[0070] The edge list 90 of alphabetic characters consists of drawing object distinction flag 90a, starting point 90b, end point 90c, 90d [of color information], alphabetic character attribute information 90e, and connection flag 90f.
[0071] Drawing object distinction flag 90a is for distinguishing the class of drawing object, and, in the case of an alphabetic character, is set as "00." Starting point 90b and end point 90c show the starting point and the end point of an alphabetic character field on a scan line. 90d of color information is the color information (for example, value of RGB etc.) which shows in what color a drawing object is smeared away. It is constituted. Alphabetic character attribute information 90e is a value acquired by the formula (2) mentioned above. It is shown connection flag 90f whether the following drawing object exists on the same scan line. In addition, connection flag 90f, when the following drawing object exists, a flag "1" is added, and when it is the last drawing object, the flag "0" which shows EOC is added.
[0072] The edge list 91 of graphic forms consists of drawing object distinction flag 91a, starting point 91b, end point 91c, 91d of color information, and connection flag 91e. Drawing object distinction flag 91a is for distinguishing the class of drawing object, and, in the case of a graphic form, is set as "01." Starting point 91b and end point 91c show the starting point and the end point of a graphic form field on a scan line. 91d of color information is constituted by the color information which shows in what color a drawing object is smeared away. Connection flag 91e shows whether the following drawing object exists on the same scan line.
[0073] The edge list 92 of rasters consists of drawing object distinction flag 92a, starting point 92b, end point 92c, pointer 92d to raster data, and connection flag 92e.
[0074] Drawing object distinction flag 92a is for distinguishing the class of drawing object, and, in the case of a raster, is set as "10." Starting point 92b and end point 92c show the starting point and the end point of a raster field on a scan line. Pointer 92d to raster data is a pointer which directs the raster-data buffer 20d address corresponding to starting point 92b. Connection flag 92e shows whether the following drawing object exists on the same scan line.
[0075] In addition, the field specified by the starting point and the end point of each object does not have a cage duplication portion independently mutually. Next, the generation method of such an edge list is explained.
[0076] In edge list-processing section 20e, processing to compound is performed, after developing the display list supplied from display list processing section 20b. The details of this processing are shown below.
[0077] Drawing 8 is drawing showing the example of expansion of a display list. In this drawing, drawing 8 (A) is the display list of a graphic form (three square shapes), and drawing 8 (B) is drawing which developed the display list of drawing 8 (A).
[0078] Two cels are connected to the bucket of y1 of the list section in this example. The starting point is x4, and an inclination is **x', and the number of crossovers with a scan line of the 1st cel is **y'. Moreover, the starting point is x4, and an inclination is **x", and the number of crossovers with a scan line of the 2nd cel is **y."
[0079] Expansion of these cels acquires the graphic form (triangle) shown in drawing 8 (B). Next, the starting point and the end point in each scan line are searched for from the graphic form

developed and acquired. That is, as drawing 8 (B) shows, in the case where a y-coordinate is 1, the starting point and an end point are x4. In the case where a y-coordinate is 2, the starting point and an end point are x3 and x5, and are x4+**x' and x4+deltax" at details. Similarly, all the x-coordinate values that intersect a scan line are calculated.

[0080] Then, an edge list with the information on the starting point for every scan line, an end point, and a color is generated from the calculated x-coordinate value. The example of generation of an edge list is shown in drawing 9 . In this drawing, when y bucket is y1, since TypeID of a display list is a graphic form, a drawing object distinction flag is set to "01", and since the starting point and an end point do not have other edges on the scan line where c and the connection flag of x4 and a color are the same, it serves as EOC.

[0081] Moreover, when y bucket is y2, since a drawing object distinction flag is a graphic form, it is set to "01", and x3, x5, and a color are set to c by the starting point and the end point. Moreover, since a connection flag does not have other edges on the same scan line, it serves as EOC.

[0082] Similarly, an edge list is generated from all y buckets with which a cel exists. Next, how to compound an edge list is explained. Drawing 10 is drawing showing the synthetic example of an edge list. In this drawing, since the x-coordinate value of a graphic form is from 10 to 20 and the x-coordinate value of an alphabetic character is from 15 to 25 when repeating the edge list of alphabetic characters (drawing 10 (B)) after the edge list of graphic forms (drawing 10 (A)), even the x-coordinate values 15-20 will lap. In that case, according to the sequence of being superimposed on a drawing object, the portion which the drawing object of the direction which turns down superimposes is deleted.

[0083] Here, supposing the direction of a graphic form turns down, the x-coordinate value of a graphic form will be changed from 10 by 15. Consequently, the compound edge list becomes like drawing 10 (B). Similarly, all edge lists are compounded.

[0084] As mentioned above, the edge list generated in edge list-processing section 20e is supplied to the alphabetic character background color extract section 30 shown in drawing 2 . The alphabetic character background color extract section 30 extracts the color (background color) of the background of an alphabetic character from an edge list. This processing is explained with reference to drawing 11 .

[0085] Drawing 11 is a flow chart explaining an example of the processing which the alphabetic character background color extract section 30 performs. Initiation of this flow chart performs the following processings.

[S1] alphabetic-character background color extract section 30 investigates y bucket with which a connection cel exists first, and acquires the connection cel of the beginning of the y bucket.

[S2] alphabetic-character background color extract section 30 judges whether the acquired connection cel is the thing of an alphabetic character. That is, the alphabetic character background color extract section 30 judges whether the drawing object distinction flag of the acquired connection cel is "00", when it is "00", it progresses to step S3, and when other, it progresses to step S7.

[S3] alphabetic-character background color extract section 30 acquires the following connection cel.

[S4] alphabetic character background color extract section 30 judges whether the acquired connection cel adjoins an alphabetic character. That is, when the connection cels which the connection cel judged at step S2 to be an alphabetic character and the connection cel acquired at step S3 adjoined, and were acquired at step S3 are connection cels other than an alphabetic character, the alphabetic character background color extract section 30 progresses to step S5 noting that it detects the background of an alphabetic character, and when other, it progresses to step S6.

[S5] alphabetic-character background color extract section 30 supplies the color information on the connection cel judged in step S2 to be an alphabetic character (alphabetic character color), and the color information on the connection cel acquired in step S3 (background color) to the alphabetic character color converter 40.

[S6] alphabetic-character background color extract section 30 sets a background color to "0",

and supplies the color information (alphabetic character color) and the background color (= 0) of the connection cel judged in step S2 to be an alphabetic character to the alphabetic character color converter 40.
[0086] In addition, when branching to step S6, there are [******] two kinds, the case where alphabetic characters have lapped, and when a background does not exist, and in such a case, it is made not to perform color conversion of an alphabetic character by setting a background color to "0."
[S7] alphabetic-character background color extract section 30 judges whether a connection flag is EOC, in EOC, progresses at step S8, and when other, it progresses to step S9.
[S8] alphabetic-character background color extract section 30 progresses to step S10, when it judges and exists [whether an unsettled connection cel exists and], and when other, it ends processing.
[S9] alphabetic character background color extract section 30 acquires the following connection flag, and returns to step S2.
[S10] alphabetic-character background color extract section 30 acquires the connection cel of the beginning of the following y bucket, and returns to step S2.
[0087] As shown in drawing 12 (A), when it is superimposed on the graphic form whose background color is b, and the alphabetic character "A" whose alphabetic character color is a, for example according to the above processing, the alphabetic character color a and the background color b are extracted, and the alphabetic character color converter 40 is supplied.
[0088] Here, in drawing 12 (B), to the n-th y bucket yn, five connection cels are connected, the 1st and the 3 or 5th connection cel support the background, and, on the other hand, the 2nd and the 4th connection cel support the alphabetic character. In this case, since the connection cel and background (image) of an alphabetic character adjoin each other, b is acquired from the 1st and the 3 or 5th connection cel as a background color, and a is acquired from the 2nd and the 4th connection cel as an alphabetic character color.
[0089] The alphabetic character color and background color which were extracted as mentioned above are supplied to the alphabetic character color converter 40. First, the alphabetic character color converter 40 computes the color difference of a background color and an alphabetic character color, computes a reference value from alphabetic character attribute information, and compares the color difference with a reference value, and changes an alphabetic character color if needed.
[0090] That is, the alphabetic character color converter 40 searches for the color difference by the following methods with reference to the alphabetic character color received from the alphabetic character background color extract section 30, and a background color. Here, an alphabetic character color is set to a, a background color is set to b, and the case where a color is expressed with RGB is explained.
[0091] They are Ra, Ga, and Ba about RGB each component of the alphabetic character color a. It carries out and they are Rb, Gb, and Bb about RGB each component of the background color b. When it carries out, they are Re, germanium, and Be about the difference of the alphabetic character of RGB each color, and the color of a background. It carries out and asks by the degree type.
[0092] Re =Ra-Rb ... (3)
Re =Ga-Gb ... (4)
Be =Ba-Bb ... (5)
Next, color difference **ERGB It asks by the degree type.
[0093]
**ERGB =(Re2+germanium2+Be2) 1/2 ... (6)
Color difference **Estd of criteria which can discriminate a background from an alphabetic character It is referred to as 10 and the alphabetic character attribute information v amends this value as follows. That is, since the alphabetic character attribute information v is expressed in eight steps from 0 to 7, a degree type amends it.
[0094]
Estd =Estd+(v-3) x2 ... (7)

And color difference deltaERGB **Estd When it is above, color conversion is not performed, but color difference deltaERGB is **Estd. Color conversion is performed when it is the following. Moreover, a color is not changed when a background color is "0."
[0095] Color difference deltaERGB Converted quantity **E It asks by the degree type.
E=(Estd-**ERGB)/31/2 ... (8)
Moreover, it judges [the value of an alphabetic character color is made to increase / or or] by the following method whether reduction is carried out. That is, the value of an alphabetic character color is larger than the value of a background color, or since it is the same, the value of an alphabetic character color is made to increase, when a degree type is realized.
[0096] Re+germanium+Be >=0 ... (9)
On the other hand, since the value of an alphabetic character color is smaller than the value of a background color when a degree type is realized, the value of an alphabetic character color is decreased.
[0097] Re+germanium+Be <0 ... (10)
Here, when making the value of an alphabetic character color increase, only **E increases the value of RGB each color, respectively.
[0098] Ra =Ra+deltaE ... (11)
Ga =Ga+deltaE ... (12)
Ba =Ba+deltaE ... (13)
On the other hand, when decreasing the value of an alphabetic character color, only **E reduces the value of RGB each color, respectively.
[0099] Ra =Ra-deltaE ... (14)
Ga =Ga-deltaE ... (15)
Ba =Ba-deltaE ... (16)
However, it is referred to as 0, when the value of Ra, Ga, and Ba exceeds 255 and it becomes 255 and a negative value.
[0100] Ra which asked the last for the value of the color information on the edge list corresponding to an alphabetic character above, Ga, and Ba It changes into a value. As mentioned above, the edge list from which the alphabetic character color was changed if needed is supplied to the bit map expansion section 50.
[0101] The bit map expansion section 50 develops the supplied edge list to the bit map which is data of a display format. Drawing 13 is a flow chart explaining an example of the processing performed in the bit map expansion section 50. Initiation of this flow chart performs the following processings.
[S20] bit-map expansion section 50 secures the memory for storing the generated bitmapped image.
[S21] bit-map expansion section 50 investigates y bucket with which a connection cel exists first, and acquires the connection cel of the beginning of the y bucket.
[S22] bit-map expansion section 50 judges whether the acquired connection cel is the thing of an alphabetic character or a graphic form. That is, the bit map expansion section 50 judges whether the drawing object distinction flag of the acquired connection cel is "00" or "01", when it is "00" or "01", it progresses to step S23, and when other, it progresses to step S25.
[S23] bit-map expansion section 50 acquires the starting point, an end point, and color information from the acquired connection cel.
[S24] bit-map expansion section 50 arranges the color information acquired at step S23 into the portion to which memory is equivalent.
[S25] bit-map expansion section 50 acquires the starting point, an end point, and a data address from the acquired connection cel.
With reference to the data address acquired in step S25, [S26] bit-map expansion section 50 reads raster data from raster-data buffer 20d, and arranges them to the predetermined field of memory.
[S27] bit-map expansion section 50 judges whether a connection flag is EOC, when it is EOC, it progresses to step S28, and when other, it progresses to step S29.
[S28] bit-map expansion section 50 progresses to step S30, when it judges and exists [whether

the unsettled connection cel exists and], and when other, it ends processing.
[S29] bit-map expansion section 50 acquires the following connection cel, and returns to step S22.
[S30] bit-map expansion section 50 acquires the connection cel of the beginning of the following y bucket, and returns to step S22.
[0102] According to the above processings, an edge list can be developed to a bit map. Drawing 14 is drawing showing an example in case an edge list is developed by the bit map.
[0103] In the example shown in drawing 14 (A), the alphabetic character, the graphic form, and the connection cel corresponding to a raster are connected to the 1st bucket. A value 200 is arranged [to / the 3rd train / from / the 1st train / of the 1st scan line] as the starting point shows the bucket corresponding to the 1st alphabetic character to drawing 14 (B), since 1 and an end point are [3 and color information] c1 (= 200).
[0104] A value 255 is arranged [to / the 6th train / from / the 4th train / of the 1st scan line] as the starting point shows the bucket corresponding to the 2nd image to drawing 14 (B), since 4 and an end point are [6 and color information] c2 (= 255).
[0105] Raster data are arranged [to / the 10th train / from / the 7th train / of the 1st scan line], as reading appearance of the bucket data is carried out from the field where the starting point makes a start address the bucket data buffer 20d address ad since 7 and an end point are [10 and a data address] ad(s) and the bucket corresponding to the 3rd image is shown in drawing 14 (B).
[0106] The printout of the bit map data generated as mentioned above will be carried out to the recording paper by a printer etc. According to the gestalt of the above operation, since the alphabetic character color was changed if needed with reference to an alphabetic character, the color difference of a background, and the attribute information on an alphabetic character, when the size of the font of an alphabetic character is small, or also when the lightface typeface is used, it becomes possible to raise the readability of an alphabetic character.
[0107] In addition, although the alphabetic character color was changed with reference to the color difference of an alphabetic character and a background, you may make it change an alphabetic character color with reference to the lightness of an alphabetic character and a background with the gestalt of the above operation, for example. The method is shown below.
[0108] First, an alphabetic character and the method of searching for the lightness of a background are explained. RGB each component of the alphabetic character color a -- L* a* b* in order to change into a color coordinate system -- first -- Ra Ga Ba from -- XaYaZa is calculated by the degree type.
[0109]
Xa =2.7689xRa+1.7517xGa+1.1302xBa ... (17)
Ya =1.0000xRa+4.5907xGa+0.0601xBa ... (18)
Za =0.0000xRa+0.0565xGa+5.5943xBa ... (19)
the same -- RGB each components Ra, Ga, and Ba of the background color b from -- Xb, Yb, and Zb are calculated.
[0110] next, Xa Ya Za from -- lightness La * of an alphabetic character It asks by the degree type.
La * =116x(Ya/255)1/3-16 (in Ya / the case of 255> 0.008856) ... (20)
La * =903.3x (Ya/255)
(in Ya / the case of 255<=0.008856) ... (21)
Similarly, it is lightness Lb * of a background. It asks and asks for difference **Ldiff * of the lightness of an alphabetic character and a background by the degree type.
[0111]
**Ldiff* =La *-Lb * ... (22)
Lightness difference **Lstd * of criteria which can discriminate a background from an alphabetic character It is referred to as 5 and the information on the class of a character size and font amends this value as follows. That is, since the information v on the class of a character size and font is expressed in eight steps from 0 to 7, a degree type amends it.
[0112]

Lstd * =Lstd *+(v-3) x0.5 ... (23)
Lightness difference deltaLdiff* **Lstd * When it is above, color conversion is not performed, but it is lightness difference deltaLdiff*. **Lstd * Color conversion is performed when it is the following. Converted quantity **L* of a lightness difference It asks by the degree type.
[0113]
L* =Lstd *-**Ldiff * ... (24)
It judges [the value of an alphabetic character color is made to increase / or or] by the following method whether reduction is carried out. The value of an alphabetic character color is larger than the value of a background color, or since it is the same, the value of an alphabetic character color is made to increase, when a degree type is realized.
[0114] **Ldiff* >=0 ... (25)
Moreover, since the value of an alphabetic character color is smaller than the value of a background color when a degree type is realized, the value of an alphabetic character color is decreased.
[0115] **Ldiff* <0 ... (26)
When making the value of an alphabetic character color increase, RGB each color is made to increase at a following rate.
Ra =Ra+1.0000x**L* ... (27)
Ga =Ga+4.5907x**L* ... (28)
Ba =Ba+0.0601x**L* ... (29)
When decreasing the value of an alphabetic character color, RGB each color is decreased at a following rate.
[0116]
Ra =Ra-1.0000x**L* ... (30)
Ga =Ga-4.5907x**L* ... (31)
Ba =Ba-0.0601x**L* ... (32)
However, Ra, Ga, and Ba It is referred to as 0, when a value exceeds 255 and it becomes 255 and a negative value. Next, Ra which calculated the value of the color information on an edge list here, Ga, and Ba It changes into a value.
[0117] According to the above method, more natural conversion can be performed as compared with the case where the color difference is used. That is, although the degree of emphasis becomes large, and the degree of emphasis becomes small in the case where the color difference is used when the color of the both sides of an alphabetic character and a background is thin when the color of the both sides of an alphabetic character and a background is deep, according to the above method, it becomes possible to cancel such inconvenience.
[0118] Next, the gestalt of other operations of this invention is explained. Drawing 15 is the block diagram showing the example of a configuration of the gestalt of other operations of this invention. In this drawing, since the same sign is given to the case of drawing 2 , and the corresponding portion, that explanation is omitted.
[0119] With the gestalt of operation shown in drawing 15 , it considers as the configuration which changes an alphabetic character color with reference to the size of the screen with which the screen treatment section 60 is newly added, and the alphabetic character color converter 40 is used in the screen treatment section 60. Other configurations are the same as that of the case of drawing 2 .
[0120] The screen treatment section 60 performs binary-ized processing to bit map data using a screen as shown in drawing 16 (B), in order to indicate the halftone image by binary.
[0121] Moreover, the alphabetic character color converter 40 refers to not only alphabetic character attribute information but the size of the screen used in the screen treatment section 60, and changes an alphabetic character color. Next, actuation of the gestalt of the above operation is explained. In addition, since the actuation of those other than alphabetic character color converter 40 and screen treatment section 60 is the same as that of the case of drawing 2 , below, only actuation of the alphabetic character color converter 40 and the screen treatment section 60 is explained.
[0122] The alphabetic character color converter 40 acquires the size of a screen from the

screen treatment section 60. As size of a screen, mxm (bit) is acquired, for example. The alphabetic character color converter 40 generates the screen size information w by the following methods from the size of the acquired screen.
[0123] In the case of m< 5 In the case of w= 05<=m<9 In the case of w= 19<=m<13 In the case of w= 213<=m<17 In the case of w=317 <=m When [which is w= 4] the size of a screen is given with the number i of lines of a screen, the screen size information w is generated by the following methods.
[0124] In the case of i< 100 In the case of w= 4100<=i<150 In the case of w= 3150<=i<200 In the case of w= 2200<=i<250 In the case of w=1300 <=i The w= 0-character color converter 40 is reference-value deltaEstd by substituting for the following formulas the screen size information w and the alphabetic character attribute information v which were acquired by doing in this way. It computes.
[0125]
deltaEstd =deltaEstd+(v-3) x2+ (w-2) ... (33)
Thus, obtained reference-value deltaEstd Color difference deltaERGB computed by the formula (6) It compares and is color difference deltaERGB. Reference-value deltaEstd In being above, it does not change an alphabetic character color, but it is color difference deltaERGB. Reference-value deltaEstd In being the following, according to the processing after the above-mentioned formula (8), it changes an alphabetic character color.
[0126] In addition, it is reference-value deltaLstd * by substituting the screen size information w and the alphabetic character attribute information v for the following formulas, in changing the color of an alphabetic character according to a lightness difference. It computes.
[0127]
deltaLstd * =deltaLstd *+(v-3) x0.5+(w-2) x0.25 ... (34)
And lightness difference deltaLdiff* called for by the formula (22) **Lstd * When it is above, color conversion is not performed, but it is lightness difference deltaLdiff*. **L std* Color conversion is performed when it is the following.
[0128] The edge data from which the alphabetic character color was changed with an alphabetic character attribute and screen size as mentioned above is supplied to the screen treatment section 60, after the bit map expansion section 50 is supplied and bit map data develops there.
[0129] The screen treatment section 60 performs screen treatment to the bit map data shown in drawing 16 (A) using the screen (this example screen of 3x3) shown in drawing 16 (B).
[0130] That is, each bit of the field of 3x3 of the bit map data shown in drawing 16 (A) and each bit of the screen shown in drawing 16 (B) are measured, the pixel value of a bit map is equal to the pixel value of a screen, or when large, "1" is outputted, and on the other hand, when the pixel value of a bit map is under a pixel value of a screen, "0" is outputted.
[0131] And the bit map data whose pixel value is "0" or "1" as shown in drawing 16 (C) is generated by performing same processing to all bit map data, eliminating duplication and moving a screen suitably.
[0132] Since according to the gestalt of the above operation the alphabetic character color was changed with reference to alphabetic character attribute information and screen size information and an alphabetic character color is suitably changed not only with the class of font but with the size of a screen when screen treatment is performed to bit map data by the screen treatment section 60, even when the size of a screen is large, it can prevent especially that the readability of an alphabetic character falls.
[0133] In addition, although the alphabetic character color was changed with reference to the color difference or a lightness difference with the gestalt of the above operation, these things [it not being limited to seeing and using a concentration difference etc. for example,] are also possible for this invention.
[0134] Moreover, it is possible to apply this invention also not only to a printer but to a CRT monitor etc. Furthermore, the above-mentioned processing facility is realizable by computer. In that case, the content of processing of the function which an image processing system should have is described by computer by the program recorded on the record medium which can be read, and the above-mentioned processing is realized by the computer by executing this program

by computer. As a record medium which can be read, there are a magnetic recording medium, semiconductor memory, etc. by computer.
[0135] When circulating a commercial scene, store a program in portable mold record media, such as CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) and a floppy disk, and they are circulated, or it stores in the storage equipment connected through the network, and can also transmit to other computers through a network. In case it performs by computer, to store the program in the hard disk drive unit in a computer etc., and what is necessary is just made to perform by loading to main memory.
[0136]
[Effect of the Invention] In the image processing system which changes the drawing data containing an alphabetic character into the data of a display format in this invention as explained above The attribute information on the font corresponding to an alphabetic character is acquired, and the difference of the display parameter concerning whenever [discernment / of an alphabetic character and its background] is computed. The attribute information on a font, Since the alphabetic character in which the display parameter of an alphabetic character was changed if needed, and the display parameter was changed, and other drawing data were changed into the data of a display format according to the difference of a display parameter It is not based on the size of the font to be used, a class, or a typeface, but it becomes possible to perform the high display of readability.
[0137] Moreover, the information acquire the information about the size of a screen, compute the difference of the display parameter concerning whenever [discernment / of an alphabetic character and its background], and concerning screen size, The alphabetic character in which the display parameter of an alphabetic character was changed if needed, and the display parameter was changed according to the difference of a display parameter, Since other drawing data is changed into the data of a display format and it was made to perform screen treatment to the data of the acquired display format, it is not based on the size of a screen but it becomes possible to perform the high display of readability.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] It is principle drawing explaining the principle of operation of this invention.
[Drawing 2] It is the block diagram showing the example of a configuration of the gestalt of operation of this invention.
[Drawing 3] It is the block diagram showing the detailed example of a configuration of the edge list generation section shown in drawing 2 .
[Drawing 4] It is drawing showing the example of a configuration of the display list of the alphabetic character generated in the display list processing section.
[Drawing 5] It is drawing showing the example of a configuration of the display list of the graphic form generated in the display list processing section.
[Drawing 6] It is drawing showing the example of a configuration of the display list of the raster generated in the display list processing section.
[Drawing 7] It is drawing showing the example of a configuration of the edge list generated in the edge list generation section.
[Drawing 8] It is drawing explaining an example of the expansion method of a display list.
[Drawing 9] It is drawing explaining an example of the method of generating an edge list from a display list.
[Drawing 10] It is drawing explaining an example of the method of compounding two or more edge lists.
[Drawing 11] It is a flow chart for explaining actuation of the alphabetic character background color extract section.
[Drawing 12] It is drawing showing the example of generation of the edge list of [when the alphabetic character and the graphic form have lapped].
[Drawing 13] It is a flow chart for explaining actuation of the bit map expansion section.
[Drawing 14] It is drawing showing an example which develops an edge list to a bit map.
[Drawing 15] It is the block diagram showing the example of a configuration of the gestalt of other operations of this invention.
[Drawing 16] It is drawing showing an example of screen treatment.
[Description of Notations]
i1 Processing-object data
i2 Bit map data
1 Font Attribute Information Acquisition Means
2 Display Parameter Calculus-of-Finite-Differences Appearance Means
3 Reference-Value Calculation Means
4 Display Parameter Modification Means
5 Conversion Means
10 Print Data
20 Edge List Generation Section
20a Print-data interpretation section
20b Display list processing section
20c Raster-data processing section

20d Raster-data buffer
20e Edge list-processing section
30 Alphabetic Character Background Color Extract Section
40 Alphabetic Character Color Converter
50 Bit Map Expansion Section
60 Screen Treatment Section

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号
特開2000－66658
（P2000－66658A）
(43)公開日　平成12年３月３日(2000.3.3)

(51)Int.Cl.'		識別記号	FI			ﾃｰﾏｺｰﾄﾞ(参考)
G09G	5/30	610	G09G	5/30	610Z	5C082
	5/02			5/02	G	
	5/24	620		5/24	620Z	

審査請求　未請求　請求項の数11　ＯＬ　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願平10－232800

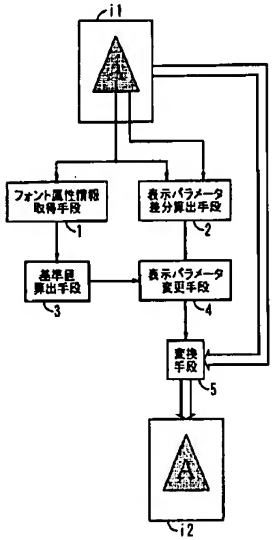
(22)出願日　平成10年８月19日(1998.8.19)

(71)出願人　000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号
(72)発明者　齋藤　茂
神奈川県足柄上郡中井町境430　グリーンテクなかい　富士ゼロックス株式会社内
(74)代理人　100092152
弁理士　服部　毅巌

Ｆターム(参考)　5C082 BA02 BA12 BB15 CA11 CA12 CA82 CB01 DA73 DA87 MM10

(54)【発明の名称】　画像処理装置および記録媒体

(57)【要約】
【課題】　使用するフォントによらず文字の判読性を向上させる。
【解決手段】　フォント属性情報取得手段１は、処理対象となるデータｉ１に含まれている文字のフォントの属性情報を取得する。表示パラメータ差分算出手段２は、処理対象となるデータｉ１に含まれている文字とその背景の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出する。基準値算出手段３は、フォントの属性情報から基準値を算出する。表示パラメータ変更手段４は、表示パラメータの差分と基準値とを比較し、必要に応じて文字の表示パラメータを変更する。変換手段５は、表示パラメータが変更された文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータ（例えば、ビットマップデータ）に変換する。



1

【特許請求の範囲】
【請求項１】　文字を含む描画データを、表示形式のデータに変換する画像処理装置において、
前記文字に対応するフォントの属性情報を取得するフォント属性情報取得手段と、
前記文字とその背景の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出する表示パラメータ差分算出手段と、
前記フォントの属性情報と、前記表示パラメータの差分とに応じて、前記文字の表示パラメータを必要に応じて変更する表示パラメータ変更手段と、
表示パラメータが変更された前記文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータに変換する変換手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。
【請求項２】　前記フォントの属性情報は、フォントのサイズ、フォントの種類、および、フォントの書体の少なくとも１つまたはこれらの組み合わせであることを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。
【請求項３】　前記フォントの属性情報から基準値を算出する基準値算出手段を更に有し、
前記表示パラメータ変更手段は、前記表示パラメータの差分と前記基準値とを比較して前記表示パラメータを変更することを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。
【請求項４】　前記表示パラメータの差分は、前記文字とその背景の色差に基づいて算出することを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。
【請求項５】　前記表示パラメータの差分は、前記文字とその背景の明度差に基づいて算出することを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。
【請求項６】　文字を含む描画データを、表示形式のデータに変換する処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、
コンピュータを、
前記文字に対応するフォントの属性情報を取得するフォント属性情報取得手段、
前記文字とその背景の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出する表示パラメータ差分算出手段、
前記フォントの属性情報と、前記表示パラメータの差分とに応じて、前記文字の表示パラメータを必要に応じて変更する表示パラメータ変更手段、
表示パラメータが変更された前記文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータに変換する変換手段、
として機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
【請求項７】　文字を含む描画データを、表示形式のデータに変換した後、スクリーン処理を施す画像処理装置において、
前記スクリーンのサイズに関する情報を取得するスクリーンサイズ取得手段と、
前記文字とその背景の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出する表示パラメータ差分算出手段と、
前記スクリーンサイズに関する情報と、前記表示パラメータの差分とに応じて、前記文字の表示パラメータを必要に応じて変更する表示パラメータ変更手段と、
表示パラメータが変更された前記文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータに変換する変換手段と、
前記変換手段によって得られた表示形式のデータに対して、スクリーン処理を施すスクリーン処理手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。
【請求項８】　前記スクリーンサイズに関する情報から基準値を算出する基準値算出手段を更に有し、
前記表示パラメータ変更手段は、前記表示パラメータの差分と前記基準値とを比較して前記表示パラメータを変更することを特徴とする請求項７記載の画像処理装置。
【請求項９】　前記表示パラメータの差分は、前記文字とその背景の色差に基づいて算出することを特徴とする請求項７記載の画像処理装置。
【請求項１０】　前記表示パラメータの差分は、前記文字とその背景の明度差に基づいて算出することを特徴とする請求項７記載の画像処理装置。
【請求項１１】　文字を含む描画データを、表示形式のデータに変換した後、スクリーン処理を施す処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、
コンピュータを、
前記スクリーンのサイズに関する情報を取得するスクリーンサイズ取得手段、
前記文字とその背景の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出する表示パラメータ差分算出手段、
前記スクリーンサイズに関する情報と、前記表示パラメータの差分とに応じて、前記文字の表示パラメータを必要に応じて変更する表示パラメータ変更手段、表示パラメータが変更された前記文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータに変換する変換手段、
前記変換手段によって得られた表示形式のデータに対して、スクリーン処理を施すスクリーン処理手段、
として機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置および記録媒体に関し、特に、文字を含む描画データを表示形式のデータに変換する画像処理装置および文字を含む描画データを表示形式のデータに変換した後、スクリーン処理を施す画像処理装置ならびにそのような処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。
【０００２】
【従来の技術】文字を含む画像データをＣＲＴ（Cathode Ray Tube）モニタやプリンタなどの表示装置に表示す

る場合には、文字のフォントデータと画像データとを合成処理して表示形式のデータ（例えば、ビットマップデータなど）に変換した後、ＣＲＴや記録紙に表示出力されていた。

【０００３】ところで、文字とその背景となる画像との表示色などが近い場合には、文字の判読性が低下する場合があった。そこで、文字の判読性を向上させるために、表示しようとする画像を文字領域とイメージ領域とに分割し、文字領域に対してのみエッジ強調処理などを施す手法が提案されていた。

【０００４】例えば、特開平９－１６７２２２号公報には、ページ記述言語で記述された画像データを（Ａ）文字領域および線画領域、ならびに、（Ｂ）イメージ領域の２つに分割し、文字領域と線画領域のみのコントラストを高めたり、エッジを強調することにより、文字（または線画）の判読性を向上させる発明が開示されている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、文字領域と画像領域が重なっている画像では、文字領域に対して施した強調処理が、文字の背景となる画像領域も強調してしまうため、文字の判読性が向上しない場合があるという問題点があった。

【０００６】そこで、文字と背景の色を比較し、文字の色を変えることによって文字を強調する発明が特開平７－２５６９７２号公報に開示されている。この発明では、文字と背景とを比較し、これらの濃度や色彩が所定の範囲内にある場合には文字の濃度や色彩を変化させ、文字の判読性の向上を図っている。

【０００７】しかしながら、文字の判読性が低下するのは、文字と背景の色が近い場合だけでなく、文字が小さい場合や、文字の線幅が細い場合なども考えられる。このような場合にも文字を明瞭にするためには、特開平７－２５６９７２号公報に記載されている方法では不十分であるという問題点があった。

【０００８】また、画像データに対してスクリーン処理が施される場合には、スクリーンのサイズによっては、サイズが小さい文字や線幅が細い文字が不明瞭となるという問題点があった。

【０００９】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、使用するフォントの種類やサイズ、または、背景との濃度差や色彩差に関わりなく、常に判読性の高い文字を表示することを可能とする画像処理装置を提供する。

【００１０】また、本発明の他の目的は、使用するスクリーンのサイズに関わりなく、常に判読性の高い文字を表示することを可能とする画像処理装置を提供する。

【００１１】

【課題を解決するための手段】本発明では上記課題を解決するために、文字を含む描画データを、表示形式のデータに変換する画像処理装置において、前記文字に対応するフォントの属性情報を取得するフォント属性情報取得手段と、前記文字とその背景の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出する表示パラメータ差分算出手段と、前記フォントの属性情報と、前記表示パラメータの差分とに応じて、前記文字の表示パラメータを必要に応じて変更する表示パラメータ変更手段と、表示パラメータが変更された前記文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータに変換する変換手段と、を有することを特徴とする画像処理装置が提供される。

【００１２】ここで、フォント属性情報取得手段は、文字に対応するフォントの属性情報を取得する。表示パラメータ差分算出手段は、文字とその背景の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出する。表示パラメータ変更手段は、フォントの属性情報と、表示パラメータの差分とに応じて、文字の表示パラメータを必要に応じて変更する。変換手段は、表示パラメータが変更された文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータに変換する。

【００１３】また、文字を含む描画データを、表示形式のデータに変換した後、スクリーン処理を施す画像処理装置において、前記スクリーンのサイズに関する情報を取得するスクリーンサイズ取得手段と、前記文字とその背景の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出する表示パラメータ差分算出手段と、前記スクリーンサイズに関する情報と、前記表示パラメータの差分とに応じて、前記文字の表示パラメータを必要に応じて変更する表示パラメータ変更手段と、表示パラメータが変更された前記文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータに変換する変換手段と、前記変換手段によって得られた表示形式のデータに対して、スクリーン処理を施すスクリーン処理手段と、を有することを特徴とする画像処理装置が提供される。

【００１４】ここで、スクリーンサイズ取得手段は、スクリーンのサイズに関する情報を取得する。表示パラメータ差分算出手段は、文字とその背景の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出する。表示パラメータ変更手段は、スクリーンサイズに関する情報と、表示パラメータの差分とに応じて、文字の表示パラメータを必要に応じて変更する。変換手段は、表示パラメータが変更された文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータに変換する。スクリーン処理手段は、変換手段によって得られた表示形式のデータに対して、スクリーン処理を施す。

【００１５】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図１は本発明の動作原理を説明する原理図である。

【００１６】この図に示すように、本発明に係わる画像処理装置は、フォント属性情報取得手段１、表示パラメータ差分算出手段２、基準値算出手段３、表示パラメータ変更手段４、および、変換手段５によって構成されている。

【００１７】ここで、フォント属性情報取得手段１は、処理対象となるデータｉ１に含まれている文字（この例では文字「Ａ」）に対応するフォントの属性情報を取得する。

【００１８】フォントの属性情報としては、フォントのサイズ、フォントの種類、および、フォントの書体を用いる。表示パラメータ差分算出手段２は、処理対象となるデータｉ１に含まれている文字とその背景（この例では三角形）の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出する。

【００１９】ここで、識別度とは背景から文字を弁別する容易さの度合いを示している。また、識別度に係わる表示パラメータとしては、例えば、表示濃度、明度、または、色差などを用いる。更に、判読性とは文字をその文字として認知可能であることを意味する。

【００２０】基準値算出手段３は、表示パラメータ変更手段４において表示パラメータを変更する際の判断の基準となる基準値をフォントの属性情報から算出する。なお、この基準値は、文字の識別度が高い場合には小さな値が設定される。

【００２１】基準値の算出方法としては、例えば、フォントのサイズが大きい場合には、文字の判読性が高いので、フォントのサイズが小さい場合に比較して小さな基準値を設定する。また、フォントの種類がゴシック体の場合には、判読性が高いので小さい基準値を設定する。更に、フォントの書体がｂｏｌｄ体の場合にも同様に判読性が高いので小さい基準値を設定する。

【００２２】表示パラメータ変更手段４は、表示パラメータの差分と基準値とを比較し、例えば、表示パラメータの差分が基準値未満である場合には、表示パラメータの差分が増加する方向に文字の表示パラメータを変更する。

【００２３】例えば、使用されるフォントの判読性が低い場合（基準値が大きい場合）であって、表示パラメータの差分が小さい場合に、背景に比べて文字の表示濃度が小さいときには、文字の表示濃度が更に小さい値に変更される。逆に、背景に比べて文字の表示濃度が大きい場合には、文字の表示濃度が更に大きい値に変更される。

【００２４】変換手段５は、表示パラメータが変更された文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータ（例えば、ビットマップデータ）に変換する。次に、以上の原理図の動作を説明する。

【００２５】フォント属性情報取得手段１は、処理の対象となるデータｉ１に含まれている文字データ「Ａ」に対応するフォントの属性情報を取得する。例えば、属性情報として、フォントサイズが「１２ポイント」であり、フォントの種類が「明朝体」であり、また、フォントの書体が「ｂｏｌｄ体」であることが取得される。

【００２６】基準値算出手段３は、取得された属性情報から基準値を算出する。即ち、基準値算出手段３は、フォントの各属性に対してそれぞれ付与された値を適宜加算し、得られた値に所定の変換を行うことにより基準値を算出する。

【００２７】表示パラメータ差分算出手段２は、処理対象のデータｉ１に含まれている文字「Ａ」の表示濃度と、その背景の表示濃度の差分を算出する。表示パラメータ変更手段４は、表示パラメータの差分が基準値未満である場合には、文字の表示パラメータを変更する。

【００２８】例えば、文字の表示濃度が背景のそれよりも低い場合であって、かつ、表示パラメータの差分が基準値未満である場合には、文字の表示濃度が更に低くなるように文字の表示パラメータが変更される。

【００２９】逆に、文字の表示濃度が背景のそれよりも高い場合であって、かつ、表示パラメータの差分が基準値未満である場合には、文字の表示濃度が更に高くなるように文字の表示パラメータが変更される。

【００３０】変換手段５は、処理対象となるデータｉ１を表示形式のデータであるビットマップデータに変換する。そして、以上のようにして得られたビットマップデータｉ２は、例えば、ＣＲＴや記録紙に対して画像として表示出力される。

【００３１】以上に示したように、本発明によれば、文字のフォント属性も考慮して文字の表示パラメータを変更するようにしたので、フォントのサイズや種類または書体に拘わらず、常に判読性の高い表示を行うことができる。

【００３２】次に、本発明の実施の形態について説明する。図２は、本発明の実施の形態の構成例を示すブロック図である。同図に示すように、本発明に係わる画像処理装置は、エッジリスト生成部２０、文字背景色抽出部３０、文字色変換部４０、および、ビットマップ展開部５０によって構成されている。

【００３３】図２において、印刷データ１０は画像処理装置で処理可能な記述言語で記述されており、図示されないパーソナルコンピュータやワークステーションにおいて、文書作成や文書編集等を行うアプリケーションプログラムで作成された文書データから生成されたものである。本実施例で対象とする記述言語は、例えば、ＧＤＩ（Graphics Device Interface）であるが、Ａｃｒｏｂａｔに代表されるＰＤＦ（Portable Document Format）やＰｏｓｔＳｃｒｉｐｔに代表されるページ記述言語などでもよい。

【００３４】なお、印刷データ１０によって描画される描画オブジェクトとしては、文字、図形（線画）、および、ラスタがある。ここで、ラスタは、イメージデータである「ラスタデータ」と、ラスタデータの周縁を示す

「輪郭」とによって構成されているものとする。

【００３５】エッジリスト生成部２０は、先ず、文字、図形、または、ラスタの輪郭を描画するためのディスプレイリストを描画オブジェクト単位で生成し、次に、得られたディスプレイリストを合成し、各走査ラインに含まれている描画オブジェクトの始点と終点およびその色情報などからなるエッジリストを生成する。

【００３６】文字背景色抽出部３０は、描画オブジェクトが文字の場合にはその背景を特定し、エッジリストからその色（背景色）を抽出する。文字色変換部４０は、文字背景色抽出部３０で抽出した背景色と文字の属性とに応じて、文字色を変換する。

【００３７】ビットマップ展開部５０は、文字色変換部４０から供給されたエッジリスト（色変換が施された文字を含むエッジリスト）をビットマップに展開する。次に、この画像処理装置の主要部の詳細について説明する。

【００３８】はじめに、エッジリスト生成部２０について詳細に説明する。図３はエッジリスト生成部２０の構成例を示すブロック図である。同図に示すように、エッジリスト生成部２０は、印刷データ解釈部２０ａ、ディスプレイリスト処理部２０ｂ、ラスタデータ処理部２０ｃ、ラスタデータバッファ２０ｄ、および、エッジリスト処理部２０ｅから構成されている。

【００３９】ここで、印刷データ解釈部２０ａは、入力された印刷データから、その記述言語のシンタックスに従ってトークンを切り出す。そして、トークンを解釈し、対応する内部命令やその引数などにトークンを変換する。

【００４０】内部命令は、文字、図形、および、ラスタの輪郭の描画を指示する描画命令と、色や線属性などのように描画に必要な情報を設定する描画状態命令とから構成されている。

【００４１】印刷データ解釈部２０ａは、このようにして生成した内部命令のうち、文字、図形、および、ラスタの輪郭に対応する内部命令を選択してディスプレイリスト処理部２０ｂに供給する。なお、ラスタデータを描画するための描画命令と、ラスタデータ自体はラスタデータ処理部２０ｃに供給される。

【００４２】ディスプレイリスト処理部２０ｂは、先ず、文字および図形の描画命令に応じて描画されるオブジェクトの輪郭を構成するエッジデータを生成する。そして、得られたエッジデータから、エッジの始点、傾き、および、エッジと走査ラインの交差数とから構成されるディスプレイリストを生成してエッジリスト処理部２０ｅに供給する。また、印刷データ解釈部２０ａからラスタデータ処理部２０ｃに転送されたラスタデータの縦と横の大きさに基づき、ラスタデータの輪郭を示すディスプレイリストを生成してエッジリスト処理部２０ｅに供給する。

【００４３】ラスタデータ処理部２０ｃは、ラスタの描画命令に応じて、対象となるラスタデータに対して座標変換を施すとともに、ラスタデータの色空間を出力装置の色空間に変換する色空間変換などの処理を行い、ラスタデータバッファ２０ｄに出力する。

【００４４】ラスタデータバッファ２０ｄは、ラスタデータ処理部２０ｃから供給されたラスタデータを一時的に格納する。エッジリスト処理部２０ｅは、ディスプレイリスト処理部２０ｂおよびラスタデータ処理部２０ｃで生成されたディスプレイリストを、走査ライン毎の始点、終点、および、その色情報などからなるエッジリストに変換する。

【００４５】次に、以上の実施の形態の動作を説明する。いま、ＧＤＩなどによって記述された印刷データ１０が入力されたとする。すると、印刷データ解釈部２０ａは、先ず、印刷データ１０からトークンを切り出し、そのトークンに対して解釈を施すことにより、内部命令や引数を得る。

【００４６】そして、印刷データ解釈部２０ａは、得られた内部命令や引数のうち、文字や図形に対応するものはディスプレイリスト処理部２０ｂに供給し、また、ラスタに対応するものはラスタデータ処理部２０ｃに供給する。更に、ラスタデータのサイズを示す情報はディスプレイリスト処理部２０ｂに供給する。

【００４７】ディスプレイリスト処理部２０ｂは、印刷データ解釈部２０ａから供給された、内部命令や引数からディスプレイリストを各描画オブジェクト単位で生成する。

【００４８】図４は、文字に対応するディスプレイリストのデータ構造の一例を示す図である。この図に示すように、文字に対応するディスプレイリストは、ヘッダ部６０、リスト部６１、および、連結セル６２によって構成されている。

【００４９】ヘッダ部６０は、描画オブジェクトの種類を示すＴｙｐｅＩＤ（この場合、文字を示すＩＤ）と、描画オブジェクトを塗りつぶす色の種類を示す色情報、後述する文字属性情報、ｙバケットの総数であるｙリスト数、各ｙリストに連結されているセルの総数である連結セル数、および、次の描画オブジェクトのディスプレイリストへのポインタとから構成されている。

【００５０】リスト部６１は、ｙバケットと連結セルとから構成される。ｙバケットは、入力された各描画オブジェクトのベクタデータの始点のｙ座標値に相当する走査ラインｙと、最初の連結セル６２へのポインタであるセルポインタとからなる。なお、連結セル６２の存在しないｙバケットはリスト部６１に登録しない。

【００５１】連結セル６２は、入力された各描画オブジェクトのベクタデータの始点のｘ座標値、そのベクタデータの走査ライン当たりのｘの増分値である△ｘ、そのベクタデータと交差する走査ラインの数である△ｙ、および、その走査ラインｙを始点とする異なるベクタデータが存在するか否かを示す連結フラグとから構成されている。

【００５２】なお、連結フラグは、次の連結セルが存在する場合は、フラグ“１”を付加し、また、その連結セルが最後である場合は、ＥＯＣ（End Of Cell）を表すフラグ“０”を付加する。

【００５３】次に、ヘッダ部６０の文字属性情報の詳細を説明する。文字属性情報は、使用するフォントの判読性が高いか否かに関する情報であり、フォントのサイズ、フォントの種類、および、フォントの書体をパラメータとして算出される。

【００５４】いま、文字のフォントサイズに係わるパラメータをｖ１とし、フォントの種類とフォント書体に係わるパラメータをそれぞれｖ２，ｖ３とすると、文字属性情報ｖは以下の式により算出される。

【００５５】

ｖ＝ｆ（ｖ１，ｖ２，ｖ３）　・・・（１）

本実施の形態では、関数ｆとして総和関数を採用するので、式（１）は以下のように示される。

【００５６】ｖ＝ｖ１＋ｖ２＋ｖ３　・・・（２）

なお、ｖ１～ｖ３は、以下のようにして求める。先ず、ｖ１は次のようにして求める。即ち、フォントサイズをｓ（ポイント）とすると、ｖ１はｓの値によって以下のように決定される。

【００５７】ｓ＜７　　の場合　ｖ１＝３

７≦ｓ＜１０　の場合　ｖ１＝２

１０≦ｓ＜１３　の場合　ｖ１＝１

１３≦ｓ　　の場合　ｖ１＝０

次に、ｖ２はフォントの種類に応じて以下のように決定される。

【００５８】フォントがゴシック体の場合　ｖ２＝０

フォントが細字の場合　　ｖ２＝２

それ以外のフォントの場合　ｖ２＝１

最後に、ｖ３はフォントの書体に応じて以下のように決定される。

【００５９】書体がＢｏｌｄ体の場合　　ｖ３＝０

書体がＩｔａｌｉｃ体の場合　ｖ３＝２

書体がそれ以外の場合　　ｖ３＝１

そして、以上のようにして求めたｖ１～ｖ３を式（２）に代入することにより、文字属性情報ｖを得る。

【００６０】このようにして、求めたｖの値を文字属性情報として、ヘッダ部６０に格納する。次に、図形のディスプレイリストについてついて説明する。

【００６１】図５は、図形に対応するディスプレイリストのデータ構造の一例を示す図である。同図において、ヘッダ部７０は、描画オブジェクトの種類を示すＴｙｐｅＩＤ（この場合、図形を示すＩＤ）と、描画オブジェクトを塗りつぶす色の種類を示す色情報、ｙバケットの総数であるｙリスト数、各ｙリストに連結されているセルの総数である連結セル数、および、次の描画オブジェクトのディスプレイリストへのポインタとから構成されている。

【００６２】リスト部７１は、ｙバケットと連結セル７２とから構成されており、これは文字のディスプレイリストの場合と同様である。続いて、ラスタのディスプレイリストについて説明する。

【００６３】図６は、ラスタに対応するディスプレイリストのデータ構造の一例を示す図である。同図において、ヘッダ部８０は、描画オブジェクトの種類を示すＴｙｐｅＩＤ（この場合、ラスタを示すＩＤ）と、ラスタデータのデータサイズ（１画素当たりのビット数）を示す情報、ラスタデータバッファ２０ｄに格納されているデータの先頭アドレスを示すデータアドレス、各ｙリストに連結されているセルの総数である連結セル数、および、次の描画オブジェクトのディスプレイリストへのポインタとから構成されている。

【００６４】リスト部８１は、ｙバケットと連結セル８２とから構成されており、これは文字および図形のディスプレイリストの場合と同様である。なお、ラスタのディスプレイリストのリスト部８１には、ラスタの輪郭を描画するためのデータが格納されており、また、ヘッダ部８０には描画された輪郭内に貼付されるラスタデータに関する情報が格納されている。

【００６５】図３に戻って、ディスプレイリスト処理部２０ｂによって生成された、文字、図形、および、ラスタのディスプレイリストは、エッジリスト処理部２０ｅに供給される。

【００６６】一方、印刷データ解釈部２０ａから出力されたラスタデータとラスタデータに対応する内部命令とは、ラスタデータ処理部２０ｃに供給される。ラスタデータ処理部２０ｃは、供給された内部命令に応じて、対象とするラスタデータに対して座標変換を施すとともに、ラスタデータの色空間を出力装置の色空間に変換する色空間変換などの処理を行い、ラスタデータバッファ２０ｄに出力する。

【００６７】ラスタデータバッファ２０ｄは、ラスタデータ処理部２０ｃから供給されたラスタデータを一時的に格納し、エッジリスト処理部２０ｅから要求があった場合にはラスタデータを適宜読み出して供給する。

【００６８】エッジリスト処理部２０ｅは、ディスプレイリストを図７に示すエッジリストに変換する。ここで、エッジリストとは、ディスプレイリストの重複を排して合成したものであり、走査ライン上において各オブジェクトが占有する領域を示している。

【００６９】図７に示す例では、第３番目のｙバケットには、文字のエッジリスト９０、図形のエッジリスト９１、および、ラスタのエッジリスト９２が順に連結されている。従って、第３番目の走査ラインには、文字、図形、ラスタが順に配置されていることが分かる。

【００７０】文字のエッジリスト９０は、描画オブジェクト判別フラグ９０ａ、始点９０ｂ、終点９０ｃ、色情報９０ｄ、文字属性情報９０ｅ、および、連結フラグ９０ｆから構成されている。

【００７１】描画オブジェクト判別フラグ９０ａは、描画オブジェクトの種類を判別するためのものであり、文字の場合では“００”に設定される。始点９０ｂと終点９０ｃは、走査ライン上の文字領域の始点と終点とを示す。色情報９０ｄは、描画オブジェクトを何色で塗りつぶすかを示す色情報（例えば、ＲＧＢの値など）によって構成される。文字属性情報９０ｅは、前述した式（２）によって得られる値である。連結フラグ９０ｆは、同じ走査ライン上に次の描画オブジェクトが存在するか否かを示す。なお、連結フラグ９０ｆは、次の描画オブジェクトが存在する場合は、フラグ“１”が付加され、最後の描画オブジェクトである場合は、ＥＯＣを示すフラグ“０”が付加される。

【００７２】図形のエッジリスト９１は、描画オブジェクト判別フラグ９１ａ、始点９１ｂ、終点９１ｃ、色情報９１ｄ、および、連結フラグ９１ｅから構成されている。描画オブジェクト判別フラグ９１ａは、描画オブジェクトの種類を判別するためのものであり、図形の場合では“０１”に設定される。始点９１ｂと終点９１ｃは、走査ライン上の図形領域の始点と終点とを示す。色情報９１ｄは、描画オブジェクトを何色で塗りつぶすかを示す色情報によって構成される。連結フラグ９１ｅは、同じ走査ライン上に次の描画オブジェクトが存在するか否かを示す。

【００７３】ラスタのエッジリスト９２は、描画オブジェクト判別フラグ９２ａ、始点９２ｂ、終点９２ｃ、ラスタデータへのポインタ９２ｄ、および、連結フラグ９２ｅから構成されている。

【００７４】描画オブジェクト判別フラグ９２ａは、描画オブジェクトの種類を判別するためのものであり、ラスタの場合では“１０”に設定される。始点９２ｂと終点９２ｃは、走査ライン上のラスタ領域の始点と終点とを示す。ラスタデータへのポインタ９２ｄは、始点９２ｂに対応するラスタデータバッファ２０ｄのアドレスを指示するポインタである。連結フラグ９２ｅは、同じ走査ライン上に次の描画オブジェクトが存在するか否かを示す。

【００７５】なお、各オブジェクトの始点および終点によって指定される領域は、相互に独立しており重複部分を有しない。次に、このようなエッジリストの生成方法について説明する。

【００７６】エッジリスト処理部２０ｅでは、ディスプレイリスト処理部２０ｂから供給されたディスプレイリストを展開した後、合成する処理を行う。この処理の詳細を以下に示す。

【００７７】図８は、ディスプレイリストの展開例を示す図である。同図において、図８（Ａ）は図形（３角形）のディスプレイリストであり、図８（Ｂ）は図８（Ａ）のディスプレイリストを展開した図である。

【００７８】この例では、リスト部のｙ１のバケットには２つのセルが接続されている。第１番目のセルは、始点がｘ４であり、傾きが△ｘ’であり、また、走査ラインとの交差数が△ｙ’である。また、第２番目のセルは、始点がｘ４であり、傾きが△ｘ”であり、また、走査ラインとの交差数が△ｙ”である。

【００７９】これらのセルを展開すると、図８（Ｂ）に示す図形（三角形）を得る。次に、展開して得られた図形から、各走査ラインにおける始点および終点を求める。即ち、図８（Ｂ）から分かるように、ｙ座標が１の場合では、始点および終点はｘ４である。ｙ座標が２の場合では、始点および終点はｘ３，ｘ５であり、詳細にはｘ４＋△ｘ’，ｘ４＋Δｘ”である。同様にして、走査ラインに交差する全てのｘ座標値を求める。

【００８０】続いて、求めたｘ座標値から、走査ライン毎の始点、終点および色の情報をもつエッジリストを生成する。図９にエッジリストの生成例を示す。同図において、ｙバケットがｙ１の場合、描画オブジェクト判別フラグはディスプレイリストのＴｙｐｅ ＩＤが図形であるため“０１”となり、始点および終点はｘ４、色はｃ、連結フラグは同じ走査ライン上に他のエッジがないためＥＯＣとなる。

【００８１】また、ｙバケットがｙ２の場合、描画オブジェクト判別フラグは図形であることから“０１”となり、始点および終点はｘ３，ｘ５、色はｃとなる。また、連結フラグは同じ走査ライン上に他のエッジがないためＥＯＣとなる。

【００８２】同様にして、セルが存在する全てのｙバケットからエッジリストを生成する。次に、エッジリストを合成する方法について説明する。図１０は、エッジリストの合成例を示す図である。同図において、図形のエッジリスト（図１０（Ａ））の上に文字のエッジリスト（図１０（Ｂ））を重ねる場合、図形のｘ座標値は１０から２０までであり、文字のｘ座標値は１５から２５までであるので、ｘ座標値１５から２０までが重なることになる。その場合、描画オブジェクトが重畳される順序に応じて、下になる方の描画オブジェクトの重畳する部分を削除する。

【００８３】ここで、図形の方が下になるとすると、図形のｘ座標値は１０から１５までに変更される。その結果、合成したエッジリストは図１０（Ｂ）のようになる。同様にして、すべてのエッジリストを合成する。

【００８４】以上のように、エッジリスト処理部２０ｅにおいて生成されたエッジリストは、図２に示す文字背景色抽出部３０に供給される。文字背景色抽出部３０は、エッジリストから文字の背景の色（背景色）を抽出する。この処理を図１１を参照して説明する。

【００８５】図１１は、文字背景色抽出部３０が実行する処理の一例を説明するフローチャートである。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

［Ｓ１］文字背景色抽出部３０は、連結セルが最初に存在するｙバケットを調べ、そのｙバケットの最初の連結セルを取得する。

［Ｓ２］文字背景色抽出部３０は、取得した連結セルが文字のものであるか否かを判定する。即ち、文字背景色抽出部３０は、取得した連結セルの描画オブジェクト判別フラグが“００”であるか否かを判定し、“００”である場合にはステップＳ３に進み、それ以外の場合にはステップＳ７に進む。

［Ｓ３］文字背景色抽出部３０は、次の連結セルを取得する。

［Ｓ４］文字背景色抽出部３０は、取得した連結セルが文字と隣り合うか否かを判定する。即ち、文字背景色抽出部３０は、ステップＳ２で文字と判定された連結セルと、ステップＳ３で取得した連結セルが隣接し、かつ、ステップＳ３で取得した連結セルが文字以外の連結セルである場合には、文字の背景を検出したとしてステップＳ５に進み、それ以外の場合にはステップＳ６に進む。

［Ｓ５］文字背景色抽出部３０は、ステップＳ２において文字と判定された連結セルの色情報（文字色）と、ステップＳ３において取得した連結セルの色情報（背景色）とを文字色変換部４０へ供給する。

［Ｓ６］文字背景色抽出部３０は、背景色を“０”とし、ステップＳ２において文字と判定された連結セルの色情報（文字色）と、背景色（＝０）とを、文字色変換部４０へ供給する。

【００８６】なお、ステップＳ６に分岐する場合としては、文字同士が重なっている場合と、背景が存在しない場合の２通りがあり、そのような場合には、背景色を“０”とすることにより、文字の色変換を行わないようにする。

［Ｓ７］文字背景色抽出部３０は、連結フラグがＥＯＣであるか否かを判定し、ＥＯＣの場合にはステップＳ８に進み、それ以外の場合にはステップＳ９に進む。

［Ｓ８］文字背景色抽出部３０は、未処理の連結セルが存在するか否かを判定し、存在している場合にはステップＳ１０に進み、それ以外の場合には処理を終了する。

［Ｓ９］文字背景色抽出部３０は、次の連結フラグを取得し、ステップＳ２に戻る。

［Ｓ１０］文字背景色抽出部３０は、次のｙバケットの最初の連結セルを取得し、ステップＳ２に戻る。

【００８７】以上の処理によれば、例えば、図１２（Ａ）に示すように、背景色がｂである図形と、文字色がａである文字「Ａ」とが重畳されている場合には、文字色ａと背景色ｂとが抽出されて、文字色変換部４０へ供給される。

【００８８】ここで、図１２（Ｂ）では、第ｎ番目のｙバケットｙｎに対して、５つの連結セルが接続されており、第１，３，５番目の連結セルは、背景に対応しており、一方、第２，４番目の連結セルは、文字に対応している。この場合では、文字の連結セルと背景（画像）は隣り合っていることから、第１，３，５番目の連結セルから背景色としてｂが取得され、また、第２，４番目の連結セルから文字色としてａが取得される。

【００８９】以上のようにして抽出された文字色と背景色とは、文字色変換部４０に供給される。文字色変換部４０は、先ず、背景色と文字色の色差を算出し、次に、文字属性情報から基準値を算出し、そして、色差と基準値とを比較し、必要に応じて文字色を変更する。

【００９０】即ち、文字色変換部４０は、文字背景色抽出部３０から受け取った文字色と、背景色とを参照し、次のような方法で色差を求める。ここでは、文字色をａ、背景色をｂとし、色をＲＧＢで表す場合について説明する。

【００９１】文字色ａのＲＧＢ各成分をＲａ，Ｇａ，Ｂａとし、背景色ｂのＲＧＢ各成分をＲｂ，Ｇｂ，Ｂｂとした場合に、ＲＧＢ各色の文字と背景の色の差をＲｅ，Ｇｅ，Ｂｅとして次式により求める。

【００９２】$Re = Ra - Rb$ ・・・（３）

$Re = Ga - Gb$ ・・・（４）

$Be = Ba - Bb$ ・・・（５）

次に、色差△ＥＲＧＢを次式で求める。

【００９３】

$$\triangle ERGB = (Re^2 + Ge^2 + Be^2)^{1/2} \quad \cdots (6)$$

文字と背景が識別できる基準の色差△Ｅｓｔｄを１０とし、この値を文字属性情報ｖによって次のように補正する。即ち、文字属性情報ｖは０から７までの８段階で表されているため、次式によって補正する。

【００９４】

$$\triangle Estd = \triangle Estd + (v - 3) \times 2 \quad \cdots (7)$$

そして、色差△ＥＲＧＢが△Ｅｓｔｄ以上の場合は色変換を行わず、色差△ＥＲＧＢが△Ｅｓｔｄ未満の場合に色変換を行う。また、背景色が“０”である場合には色の変換を行わない。

【００９５】色差△ＥＲＧＢの変換量△Ｅは次式で求める。

$$\triangle E = (\triangle Estd - \triangle ERGB) / 3^{1/2} \quad \cdots (8)$$

また、文字色の値を増加させるか減少させるかは、次の方法で判断する。即ち、次式が成り立つ場合は文字色の値が背景色の値より大きいかまたは同じであるため、文字色の値を増加させる。

【００９６】$Re + Ge + Be \geq 0$ ・・・（９）

一方、次式が成り立つ場合は文字色の値が背景色の値より小さいため、文字色の値を減少させる。

【００９７】$Re + Ge + Be < 0$ ・・・（１０）

ここで、文字色の値を増加させる場合は、ＲＧＢ各色の

値をそれぞれ△Ｅだけ増やす。

【００９８】Ｒａ＝Ｒａ＋ΔＥ　・・・（１１）

Ｇａ＝Ｇａ＋ΔＥ　・・・（１２）

Ｂａ＝Ｂａ＋ΔＥ　・・・（１３）

一方、文字色の値を減少させる場合は、ＲＧＢ各色の値をそれぞれ△Ｅだけ減らす。

【００９９】Ｒａ＝Ｒａ－ΔＥ　・・・（１４）

Ｇａ＝Ｇａ－ΔＥ　・・・（１５）

Ｂａ＝Ｂａ－ΔＥ　・・・（１６）

但し、Ｒａ，Ｇａ，Ｂａの値が２５５を超えた場合は２５５、負の値になった場合は０とする。

【０１００】最後に、文字に対応するエッジリストの色情報の値を以上で求めたＲａ，Ｇａ，Ｂａの値に変換する。以上のように、必要に応じて文字色が変換されたエッジリストは、ビットマップ展開部５０に供給される。

【０１０１】ビットマップ展開部５０は、供給されたエッジリストを表示形式のデータであるビットマップに展開する。図１３は、ビットマップ展開部５０において実行される処理の一例を説明するフローチャートである。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

［Ｓ２０］ビットマップ展開部５０は、生成したビットマップ画像を格納するためのメモリを確保する。

［Ｓ２１］ビットマップ展開部５０は、連結セルが最初に存在するｙバケットを調べ、そのｙバケットの最初の連結セルを取得する。

［Ｓ２２］ビットマップ展開部５０は、取得した連結セルが文字または図形のものであるか否かを判定する。即ち、ビットマップ展開部５０は、取得した連結セルの描画オブジェクト判別フラグが“００”または“０１”であるか否かを判定し、“００”または“０１”である場合にはステップＳ２３に進み、それ以外の場合にはステップＳ２５に進む。

［Ｓ２３］ビットマップ展開部５０は、取得した連結セルから始点、終点、および、色情報を取得する。

［Ｓ２４］ビットマップ展開部５０は、メモリの対応する部分にステップＳ２３で取得した色情報を配置する。

［Ｓ２５］ビットマップ展開部５０は、取得した連結セルから始点、終点、および、データアドレスを取得する。

［Ｓ２６］ビットマップ展開部５０は、ステップＳ２５において取得したデータアドレスを参照し、ラスタデータバッファ２０ｄからラスタデータを読み出し、メモリの所定の領域に配置する。

［Ｓ２７］ビットマップ展開部５０は、連結フラグがＥＯＣであるか否かを判定し、ＥＯＣである場合にはステップＳ２８に進み、それ以外の場合にはステップＳ２９に進む。

［Ｓ２８］ビットマップ展開部５０は、未処理の連結セルが存在しているか否かを判定し、存在している場合にはステップＳ３０に進み、それ以外の場合には処理を終了する。

［Ｓ２９］ビットマップ展開部５０は、次の連結セルを取得し、ステップＳ２２に戻る。

［Ｓ３０］ビットマップ展開部５０は、次のｙバケットの最初の連結セルを取得し、ステップＳ２２に戻る。

【０１０２】以上のような処理によれば、エッジリストをビットマップに展開することができる。図１４は、エッジリストがビットマップに展開される場合の一例を示す図である。

【０１０３】図１４（Ａ）に示す例では、第１番目のバケットに、文字、図形、および、ラスタに対応する連結セルが接続されている。第１番目の文字に対応するバケットは、始点が１、終点が３、また、色情報がｃ１（＝２００）であるので、図１４（Ｂ）に示すように、第１番目の走査ラインの第１列目から第３列目まで値２００が配置される。

【０１０４】第２番目の画像に対応するバケットは、始点が４、終点が６、また、色情報がｃ２（＝２５５）であるので、図１４（Ｂ）に示すように、第１番目の走査ラインの第４列目から第６列目まで値２５５が配置される。

【０１０５】第３番目の画像に対応するバケットは、始点が７、終点が１０、また、データアドレスがａｄであるので、バケットデータバッファ２０ｄのアドレスａｄを先頭アドレスとする領域からバケットデータが読み出され、図１４（Ｂ）に示すように、第１番目の走査ラインの第７列目から第１０列目までラスタデータが配置される。

【０１０６】以上のようにして生成されたビットマップデータは、プリンタなどによって記録紙に印字出力されることになる。以上の実施の形態によれば、文字と背景の色差と、文字の属性情報とを参照して、文字色を必要に応じて変更するようにしたので、文字のフォントのサイズが小さい場合や、細字の書体が使用されているような場合にも、文字の判読性を高めることが可能となる。

【０１０７】なお、以上の実施の形態では、文字と背景の色差を参照して文字色を変更するようにしたが、例えば、文字と背景の明度を参照して文字色を変更するようにしてもよい。以下にその方法を示す。

【０１０８】まず、文字と背景の明度を求める方法について説明する。文字色ａのＲＧＢ各成分をＬ＊ａ＊ｂ＊表色系に変換するため、まずＲａ Ｇａ Ｂａ からＸａ Ｙａ Ｚａを次式によって求める。

【０１０９】

Ｘａ＝２．７６８９×Ｒａ＋１．７５１７×Ｇａ
＋１．１３０２×Ｂａ　・・・（１７）

Ｙａ＝１．０００×Ｒａ＋４．５９０７×Ｇａ
＋０．０６０１×Ｂａ　・・・（１８）

Ｚａ＝０．０００×Ｒａ＋０．０５６５×Ｇａ

＋５．５９４３×Ｂａ　・・・（１９）

同様に、背景色ｂのＲＧＢ各成分Ｒａ，Ｇａ，Ｂａ からＸｂ，Ｙｂ，Ｚｂ，を求める。

$$L^{*}a = 116 \times (Ya/255)^{1/3} - 16$$

（Ｙａ／２５５＞０．００８８５６の場合）　・・・（２０）

$$L^{*}a = 903.3 \times (Ya/255)$$

（Ｙａ／２５５≦０．００８８５６の場合）　・・・（２１）

同様に、背景の明度Ｌｂ＊も求め、文字と背景の明度の差△Ｌｄｉｆｆ＊を次式によって求める。

【０１１１】

$$\Delta Ldiff^{*} = La^{*} - Lb^{*}$$　・・・（２２）

文字と背景が識別できる基準の明度差△Ｌｓｔｄ＊を５と※

$$\Delta Lstd^{*} = \Delta Lstd^{*} + (v-3) \times 0.5$$　・・・（２３）

明度差ΔＬｄｉｆｆ＊が△Ｌｓｔｄ＊以上の場合は色変換を行わず、明度差ΔＬｄｉｆｆ＊が△Ｌｓｔｄ＊未満の場合に色変換を行う。明度差の変換量△Ｌ＊は次式で求める。

【０１１３】

$$\Delta L^{*} = \Delta Lstd^{*} - \Delta Ldiff^{*}$$　・・・（２４）

文字色の値を増加させるか減少させるかは、次の方法により判断する。次式が成り立つ場合は、文字色の値が背景色の値より大きいかまたは同じであるため、文字色の値を増加させる。

【０１１４】$\Delta Ldiff^{*} \geqq 0$　・・・（２５）

また、次式が成り立つ場合は、文字色の値が背景色の値より小さいため、文字色の値を減少させる。

【０１１５】$\Delta Ldiff^{*} < 0$　・・・（２６）

文字色の値を増加させる場合は、ＲＧＢ各色を次のような割合で増加させる。

Ｒａ＝Ｒａ＋１．０００×△Ｌ＊　・・・（２７）

Ｇａ＝Ｇａ＋４．５９０７×△Ｌ＊　・・・（２８）

Ｂａ＝Ｂａ＋０．０６０１×△Ｌ＊　・・・（２９）

文字色の値を減少させる場合は、ＲＧＢ各色を次のような割合で減少させる。

【０１１６】

Ｒａ＝Ｒａ－１．０００×△Ｌ＊　・・・（３０）

Ｇａ＝Ｇａ－４．５９０７×△Ｌ＊　・・・（３１）

Ｂａ＝Ｂａ－０．０６０１×△Ｌ＊　・・・（３２）

ただし、Ｒａ，Ｇａ，Ｂａの値が２５５を超えた場合は２５５、負の値になった場合は０とする。次に、エッジリストの色情報の値をここで求めたＲａ，Ｇａ，Ｂａの値に変換する。

【０１１７】以上の方法によれば、色差を用いた場合に比較してより自然な変換を行うことができる。即ち、色差を用いた場合では、文字と背景の双方の色が濃い場合には強調の度合いが大きくなり、また、文字と背景の双方の色が薄い場合には強調の度合いが小さくなるが、以上の方法によれば、そのような不都合を解消することが可能となる。

【０１１８】次に、本発明の他の実施の形態について説明する。図１５は、本発明の他の実施の形態の構成例を

＊【０１１０】次に、Ｘａ Ｙａ Ｚａ から文字の明度Ｌａ＊を次式によって求める。

※し、この値を文字サイズおよびフォントの種類の情報によって次のように補正する。即ち、文字サイズおよびフォントの種類の情報ｖは０から７までの８段階で表されているため、次式によって補正する。

【０１１２】

示すブロック図である。この図において、図２の場合と対応する部分には同一の符号を付してあるので、その説明は省略する。

【０１１９】図１５に示す実施の形態では、スクリーン処理部６０が新たに追加されており、また、文字色変換部４０がスクリーン処理部６０において使用されるスクリーンのサイズを参照して文字色の変換を行う構成とされている。その他の構成は図２の場合と同様である。

【０１２０】スクリーン処理部６０は、中間調画像を２値表示するために、ビットマップデータに対して、図１６（Ｂ）に示すようなスクリーンを用いて２値化処理を施す。

【０１２１】また、文字色変換部４０は、文字属性情報だけでなく、スクリーン処理部６０において使用されるスクリーンのサイズも参照して文字色を変換する。次に、以上の実施の形態の動作について説明する。なお、文字色変換部４０およびスクリーン処理部６０以外の動作は、図２の場合と同様であるので、以下では文字色変換部４０とスクリーン処理部６０の動作についてのみ説明する。

【０１２２】文字色変換部４０は、スクリーン処理部６０からスクリーンのサイズを取得する。スクリーンのサイズとしては、例えば、ｍ×ｍ（ビット）が取得される。文字色変換部４０は、取得したスクリーンのサイズからスクリーンサイズ情報ｗを以下の方法により生成する。

【０１２３】ｍ＜５の場合　　ｗ＝０

５≦ｍ＜９の場合　ｗ＝１

９≦ｍ＜１３の場合　ｗ＝２

１３≦ｍ＜１７の場合　ｗ＝３

１７≦ｍの場合　ｗ＝４

なお、スクリーンのサイズがスクリーンの線数ｉによって与えられる場合には、以下の方法によりスクリーンサイズ情報ｗを生成する。

【０１２４】ｉ＜１００の場合　　ｗ＝４

１００≦ｉ＜１５０の場合　ｗ＝３

１５０≦ｉ＜２００の場合　ｗ＝２

２００≦ｉ＜２５０の場合　ｗ＝１
３００≦ｉの場合　　ｗ＝０
文字色変換部４０は、このようにして得られたスクリー＊

$$\Delta Estd = \Delta Estd + (v-3) \times 2 + (w-2) \quad \cdots (33)$$

このようにして得られた基準値ΔEstdを、式（６）によって算出された色差ΔERGBと比較し、色差ΔERGBが基準値ΔEstd以上の場合には文字色の変換を行わず、色差ΔERGBが基準値ΔEstd未満の場合には、前述の式（８）以降の処理に従って文字色を変換する。

【０１２６】なお、明度差によって文字の色を変換する場合には、スクリーンサイズ情報ｗと、文字属性情報ｖとを以下の式に代入することにより、基準値ΔLstd＊を算出する。

【０１２７】

$$\Delta Lstd^* = \Delta Lstd^* + (v-3) \times 0.5 + (w-2) \times 0.25 \quad \cdots (34)$$

そして、式（２２）で求められる明度差ΔLdiff＊がΔLstd＊以上の場合は色変換を行わず、明度差ΔLdiff＊がΔL std＊未満の場合に色変換を行う。

【０１２８】以上のようにして文字色が文字属性とスクリーンサイズとによって変換されたエッジデータは、ビットマップ展開部５０に供給され、そこでビットマップデータに展開された後、スクリーン処理部６０に供給される。

【０１２９】スクリーン処理部６０は、図１６（Ａ）に示すビットマップデータに対して、図１６（Ｂ）に示すスクリーン（この例では、３×３のスクリーン）を用いてスクリーン処理を施す。

【０１３０】即ち、図１６（Ａ）に示すビットマップデータの３×３の領域の各ビットと、図１６（Ｂ）に示すスクリーンの各ビットを比較し、ビットマップの画素値がスクリーンの画素値と等しいかまたは大きい場合は“１”を出力し、一方、ビットマップの画素値がスクリーンの画素値未満の場合は“０”を出力する。

【０１３１】そして、重複を排してスクリーンを適宜移動しながら同様の処理を全てのビットマップデータに対して施すことにより、図１６（Ｃ）に示すように画素値が“０”または“１”であるビットマップデータが生成される。

【０１３２】以上の実施の形態によれば、スクリーン処理部６０によってビットマップデータにスクリーン処理が施される場合、文字属性情報とスクリーンサイズ情報とを参照して、文字色を変換するようにしたので、フォントの種類だけでなくスクリーンのサイズによっても文字色が適宜変換されるので、特に、スクリーンのサイズが大きい場合でも文字の判読性が低下することを防止することができる。

【０１３３】なお、以上の実施の形態では、色差または明度差を参照して文字色を変換するようにしたが、本発明はこれらのみに限定されるものではなく、例えば、濃

＊ンサイズ情報ｗと、文字属性情報ｖとを以下の式に代入することにより、基準値ΔEstdを算出する。

【０１２５】

$$\Delta Estd = \Delta Estd + (v-3) \times 2 + (w-2) \quad \cdots (33)$$

度差などを用いることも可能である。

【０１３４】また、プリンタだけでなくＣＲＴモニタなどに対しても本発明を適用することが可能である。更に、上記の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、画像処理装置が有すべき機能の処理内容は、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムに記述されており、このプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理がコンピュータで実現される。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記録装置や半導体メモリ等がある。

【０１３５】市場に流通させる場合には、ＣＤ－ＲＯＭ(Compact Disk Read Only Memory)やフロッピーディスク等の可搬型記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、ネットワークを介して接続されたコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを通じて他のコンピュータに転送することもできる。コンピュータで実行する際には、コンピュータ内のハードディスク装置等にプログラムを格納しておき、メインメモリにロードして実行するようにすればよい。

【０１３６】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、文字を含む描画データを、表示形式のデータに変換する画像処理装置において、文字に対応するフォントの属性情報を取得し、文字とその背景の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出し、フォントの属性情報と、表示パラメータの差分とに応じて、文字の表示パラメータを必要に応じて変更し、表示パラメータが変更された文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータに変換するようにしたので、使用するフォントのサイズ、種類、または、書体などによらず、判読性の高い表示を行うことが可能となる。

【０１３７】また、スクリーンのサイズに関する情報を取得し、文字とその背景の識別度に係わる表示パラメータの差分を算出し、スクリーンサイズに関する情報と、表示パラメータの差分とに応じて、文字の表示パラメータを必要に応じて変更し、表示パラメータが変更された文字と、その他の描画データとを、表示形式のデータに変換し、得られた表示形式のデータに対してスクリーン処理を施すようにしたので、スクリーンのサイズによらず、判読性の高い表示を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の動作原理を説明する原理図である。

【図２】　本発明の実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図３】　図２に示すエッジリスト生成部の詳細な構成

例を示すブロック図である。

【図４】　ディスプレイリスト処理部で生成される文字のディスプレイリストの構成例を示す図である。

【図５】　ディスプレイリスト処理部で生成される図形のディスプレイリストの構成例を示す図である。

【図６】　ディスプレイリスト処理部で生成されるラスタのディスプレイリストの構成例を示す図である。

【図７】　エッジリスト生成部で生成されるエッジリストの構成例を示す図である。

【図８】　ディスプレイリストの展開方法の一例を説明する図である。

【図９】　ディスプレイリストからエッジリストを生成する方法の一例を説明する図である。

【図１０】　複数のエッジリストを合成する方法の一例を説明する図である。

【図１１】　文字背景色抽出部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図１２】　文字と図形が重なっている場合のエッジリストの生成例を示す図である。

【図１３】　ビットマップ展開部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図１４】　エッジリストをビットマップに展開する一例を示す図である。

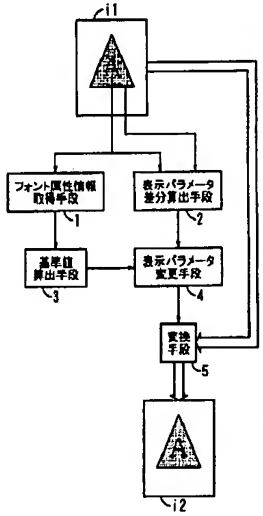
【図１５】　本発明の他の実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図１６】　スクリーン処理の一例を示す図である。

【符号の説明】

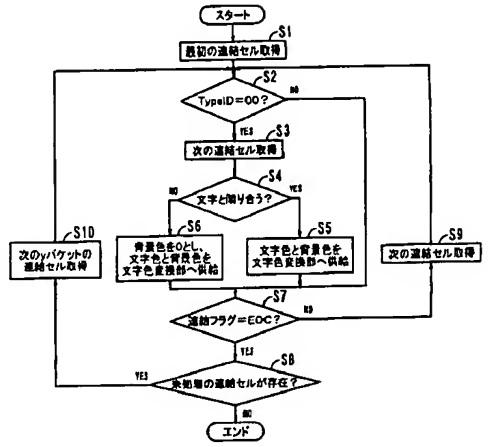
ｉ１　処理対象データ
ｉ２　ビットマップデータ
１　フォント属性情報取得手段
２　表示パラメータ差分算出手段
３　基準値算出手段
４　表示パラメータ変更手段
５　変換手段
１０　印刷データ
２０　エッジリスト生成部
２０ａ　印刷データ解釈部
２０ｂ　ディスプレイリスト処理部
２０ｃ　ラスタデータ処理部
２０ｄ　ラスタデータバッファ
２０ｅ　エッジリスト処理部
３０　文字背景色抽出部
４０　文字色変換部
５０　ビットマップ展開部
６０　スクリーン処理部

【図１】

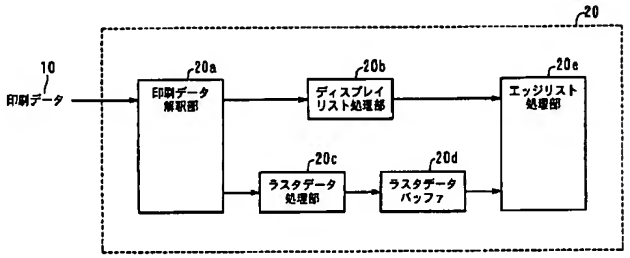


【図２】

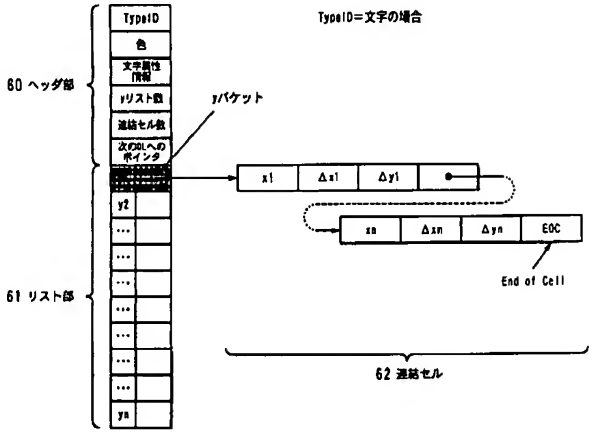
【図１１】



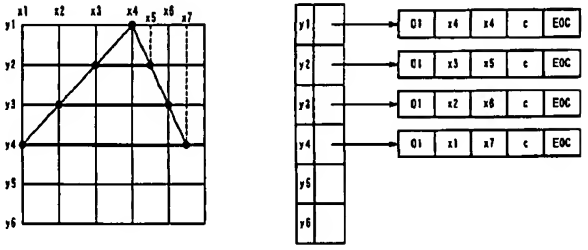
【図３】



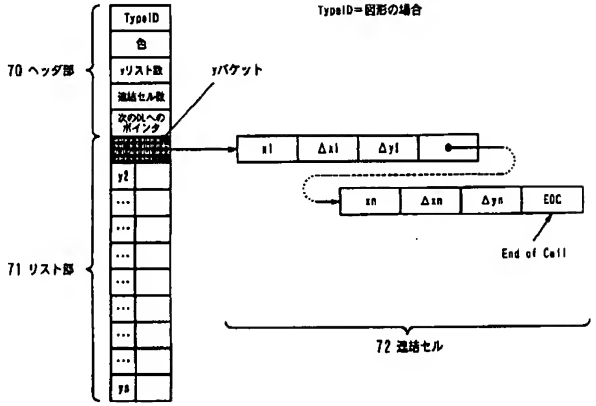
【図４】



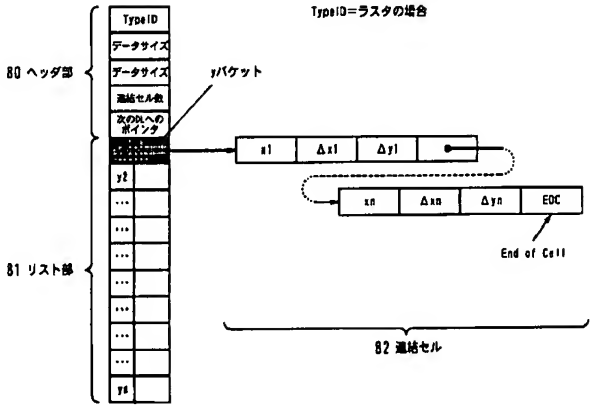
【図９】



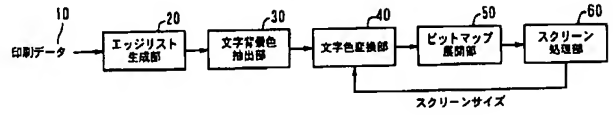
【図５】



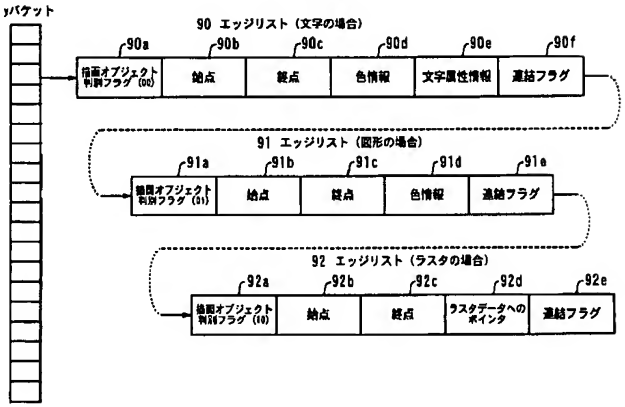
【図６】



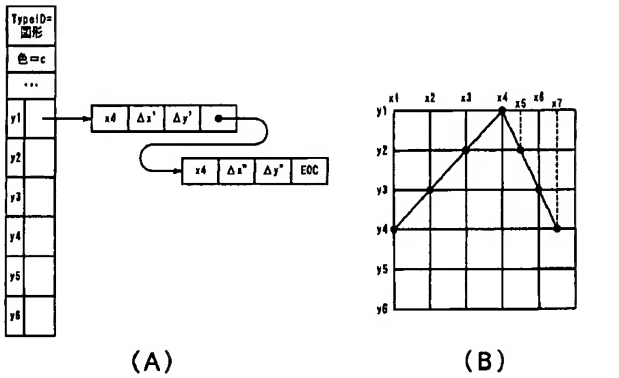
【図１５】



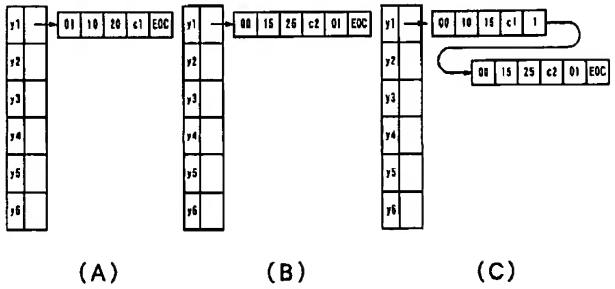
【図７】



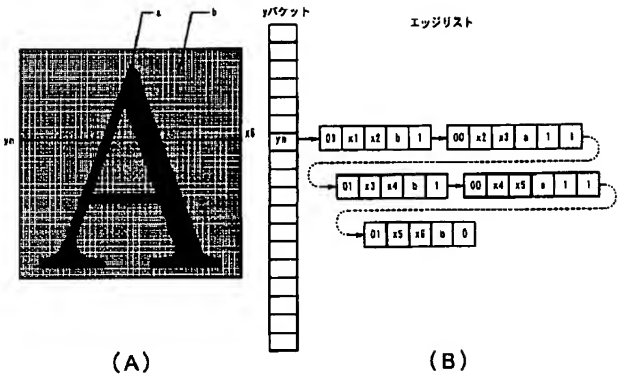
【図８】



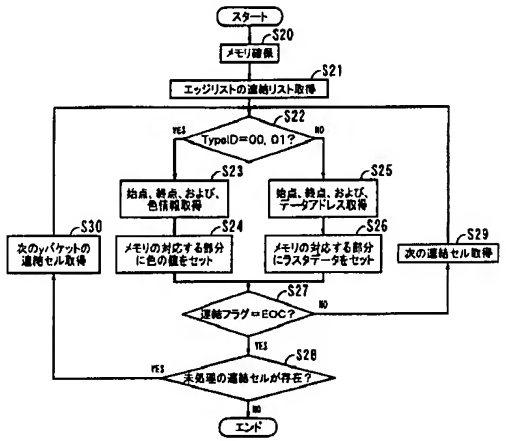
【図１０】



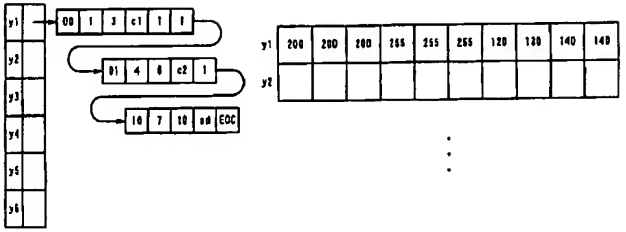
【図１２】



【図１３】

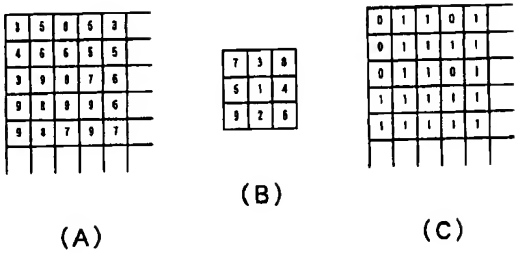


【図14】



(A) (B)

【図16】



(A) (B) (C)